



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΝΗΣΙΑΓΩΓΩΝ



**Π.Μ.Σ. : ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ**  
**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΔΑΧΜΕΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**  
Διπλωματική εργασία

**ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ**  
**ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΝΤΑΞΗΣ**

Της  
Λουκά Βαγιανής

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Ελένη Τσακίριδου , Καθηγήτρια ΠΤΔΕ/ΠΔΜ  
Εξεταστές: Αναστασία Αλευριάδου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
ΠΤΝ/ΠΔΜ  
Πηνελόπη Παπαδοπούλου, Επίκουρη Καθηγήτρια  
ΠΤΝ/ΠΔΜ

Φλώρινα Ιούνιος 2016

Copyright © Βαγιανή Λουκά, 2016.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

**Όνοματεπώνυμο:** Λουκά Βαγιανή

**A.E.M.:**478

**Ηλεκτρονική διεύθυνση:** vayalouka@yahoo.com

**Έτος εισαγωγής:** 2014

**Κατεύθυνση:** Δίγλωσση Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση

**Τίτλος διπλωματικής εργασίας:** « Διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές ανάγκες σε τμήματα ένταξης»

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής, είναι προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας, η βιβλιογραφία και οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει, έχουν δηλωθεί κατάλληλα με παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Επισημαίνεται πως η συγκεκριμένη επιλογή βοηθά στον περιορισμό της λογοκλοπής διασφαλίζοντας έτσι το/τη συγγραφέα.

Ημερομηνία 18-05- 2016

Η δηλούσα



Λουκά Βαγιανή

## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα ολόψυχα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου κα. Τσακιδίρου Ελένη για την υπομονή της και τη στήριξη που μου προσέφερε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω τις ευχαριστίες μου για τις πολύτιμες υποδείξεις και συμβουλές της κας Αλευριάδου Αναστασίας και της κας Παπαδοπούλου Πηνελόπης που με βοήθησαν να ολοκληρώσω την εργασία μου.

Τέλος, θα ήθελα να αφιερώσω τη διπλωματική μου εργασία, στα τρία κορίτσια μου, που με την αγάπη, την εμπύχωση και το πείσμα τους, με ενδυνάμωσαν και μου έδωσαν κουράγιο να ολοκληρώσω τις μεταπτυχιακές μου σπουδές.

## Περίληψη

Η Χημεία είναι ένας από τους σημαντικότερους επιστημονικούς κλάδους. Η αφηρημένη φύση της, σε συνδυασμό με άλλες δυσκολίες (π.χ. η μαθηματική φύση μεγάλου μέρους του αντικειμένου της) καθιστά δύσκολη και με υψηλές απαιτήσεις τη διδασκαλία του γνωστικού πεδίου της Χημείας, καθώς απαιτείται από τους μαθητές να διαθέτουν υψηλές ικανότητες. Χρειάζεται να εφαρμόζονται συγκεκριμένες διδακτικές πρακτικές, όχι μόνο για τους τυπικά αναπτυσσόμενους μαθητές, αλλά και για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που φοιτούν στο γενικό γυμνάσιο.

Σκοπός της ερευνήτριας ήταν να εξετάσει τις απόψεις και τις διδακτικές πρακτικές που εφαρμόζουν οι καθηγητές Χημείας στο Γυμνάσιο για τη διδασκαλία του γνωστικού πεδίου της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, που είναι ενσωματωμένοι στις τάξεις του γενικού Γυμνασίου.

Η ερευνήτρια πήρε συνέντευξη από καθηγητές Χημείας Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου που διδάσκουν σε τάξεις ενσωμάτωσης σε γενικά σχολεία. Το βασικό ερώτημα που καλούνταν να απαντήσει η έρευνα ήταν ποιο είναι το επίπεδο γνώσεων των καθηγητών σχετικά με διάφορες διδακτικές μεθόδους της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, που φοιτούν σε τάξεις ενσωμάτωσης.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, παρά την έλλειψη κατάρτισης των συμμετεχόντων σε διάφορες διδακτικές μεθόδους για τάξεις ενσωμάτωσης μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, οι περισσότεροι αναγνωρίζουν τα οφέλη των μεθόδων αυτών. Ταυτόχρονα όμως αναγνωρίζουν τις προκλήσεις που υπάρχουν, λόγω των αδυναμιών των μαθητών και της αδυναμίας τους να τις αντιμετωπίζουν.

Τα ευρήματα της μελέτης αυτής είναι σημαντικά και προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες για τους υπεύθυνους εκπαιδευτικής πολιτικής και τους σχεδιαστές των προγραμμάτων σπουδών και των εκπαιδευτικών επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Λέξεις- κλειδιά: Χημεία, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, διδακτικές πρακτικές, ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

## Abstract

Chemistry is a very important science, but her abstract nature, combined with other difficulties (e.g. mathematical nature of a significant part of the science) make it a difficult subject to be taught whereas the students are required to have high cognitive skills. Educators are required to apply certain teaching practices, not only for the typically developing students but also for the students with special educational needs attending general secondary schools.

The researchers aim is to examine the views and teaching practices applied by the Chemistry professors in secondary education, to students with special educational needs attending general high school.

The researcher interviewed chemistry professors of second and third grade high school teaching in inclusive schools. The basic research question concerned the level of the knowledge of the professors regarding the various teaching practices in Chemistry appropriate for students with special educational needs, attending inclusive classes in general high schools.

The results of the research showed that despite the lack of knowledge and special training of the participants in various teaching practices for inclusion schools, the majority of them recognizes the benefits of these practices. On the other hand they are concerned about the challenges of teaching chemistry to students with special educational needs and their insufficient knowledge in special education.

The findings of the present study offer significant knowledge to the board of educational policy, school curriculums and educational programs and seminars.

**Key Words:** Chemistry, secondary education, teaching practices, special educational needs.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....	11
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> .....	14
Μαθησιακές Δυσκολίες στη Διδασκαλία της Χημείας .....	14
1.1. Μαθησιακές Δυσκολίες και Χημεία.....	14
1.1.1. Το περιεχόμενο του Προγράμματος Σπουδών .....	14
1.1.2. Υπερφόρτωση της μνήμης εργασίας των μαθητών .....	20
1.1.3. Γλώσσα και Επικοινωνία .....	21
1.1.4. Σχηματισμός – Διατύπωση Εννοιών .....	23
1.1.5. Κίνητρα για μάθηση .....	26
1.2. Μείωση των εμποδίων στη μαθησιακή διαδικασία.....	28
1.2.1. Υπερφόρτωση μνήμης εργασίας .....	28
1.2.2 Προσοχή στις εισερχόμενες πληροφορίες .....	31
1.2.3. Εύκολη Ανάκληση Κεκτημένης Γνώσης.....	32
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> .....	34
Διδασκαλία Χημείας σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές ανάγκες .....	34
2.1. Διδασκαλία φυσικών επιστημών σε όλους τους μαθητές.....	34
2.2. Τροποποιήσεις στην τάξη .....	35
2.2.1. Διδασκαλία και διαχείριση του χρόνου .....	35
2.2.2. Ανάγνωση σχολικού εγχειριδίου.....	38
2.2.3. Ανάθεση εργασιών για το σπίτι.....	39
2.2.4 Αξιολόγηση.....	40
2.3. Διδακτικές πρακτικές για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, διάσπαση προσοχής ή υπερκινητικότητα.....	43
2.3.1. Μετατροπή του βιβλίου Χημείας σε ακουστικό υλικό.....	46

2.3.2 Διαφάνειες και άλλα οπτικά βοηθήματα .....	48
2.3.3 Απλές στρατηγικές στην τάξη για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, διάσπαση προσοχής, υπερκινητικότητα και διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας.....	49
Κεφάλαιο 3° .....	51
Διδακτικές μέθοδοι για τη διδασκαλία της Χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης Γενικού Γυμνασίου.....	51
3.1 Αλληλοδιδασκτική μεταξύ των συμμαθητών .....	51
3.1.1. Προβλήματα στη διδακτική προσέγγιση βάσει του σχολικού εγχειριδίου.....	51
3.1.2. Η μέθοδος της αλληλοδιδασκτικής μεταξύ συμμαθητών.....	53
3.2. Καθοδηγούμενη ενεργητική μάθηση.....	55
3.2.1. Καθοδηγούμενη ενεργητική μάθηση στη Χημεία.....	57
3.2.2. Η δομή των μαθησιακών ενοτήτων κατά <i>GALC</i> και η εφαρμογή της στην τάξη .....	60
3.3. Έρευνα με βάση τις οδηγίες του εκπαιδευτικού .....	61
Κεφάλαιο 4ο .....	64
Μεθοδολογία Έρευνας .....	64
4.1. Επιλογή ερευνητικής μεθόδου .....	64
4.2. Η συνέντευξη .....	66
4.3. Η ημιδομημένη συνέντευξη.....	67
4.4. Ερευνητικά ερωτήματα.....	68
4.5. Ερευνητικό εργαλείο .....	69
4.6. Η ανάλυση του περιεχομένου .....	72
4.6.1. Ανάλυση δεδομένων παρούσας έρευνας .....	73
4.7. Δεοντολογία συνεντεύξεων.....	76
4.8. Συμμετέχοντες στην έρευνα – Χρόνος και Τόπος Διεξαγωγής της έρευνας.....	78



Κεφάλαιο 5° .....	79
Αποτελέσματα έρευνας .....	79
5.1. Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων.....	79
5.2. Εμπειρία και επιμόρφωση εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία Χημείας...	80
5.3. Απόψεις και εμπειρία εκπαιδευτικών για την συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές ανάγκες σε σχολεία γενικής αγωγής .....	80
5.4. Διδακτικές πρακτικές και μέθοδοι για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες.....	81
5.5. Υλικοτεχνική υποδομή για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες .....	84
5.6. Ανταπόκριση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο γνωστικό πεδίο της Χημείας και στις εφαρμοζόμενες διδακτικές πρακτικές και μεθόδους.....	84
5.7. Συνεργασία με γονείς και εκπαιδευτικούς.....	85
Κεφάλαιο 6° .....	87
Συζήτηση αποτελεσμάτων – Προτάσεις.....	87
6.1. Συζήτηση αποτελεσμάτων .....	87
6.2. Προτάσεις.....	95
6.3. Περιορισμοί – Μελλοντικές προτάσεις .....	97
Πηγές-Βιβλιογραφία.....	98
Παραρτήματα .....	116
Παράρτημα Ι.....	116
Πίνακες με κωδικοποιημένα δεδομένα κάθε συνέντευξης.....	118
Παράρτημα ΙΙ.....	131
Συνεντεύξεις.....	131

## Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1.1. : Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας Β' και Γ' Γυμνασίου.....	17
Πίνακας 2.1. Προσαρμογές στη διδασκαλία και στη διαχείριση του χρόνου .....	37
Πίνακας 2.2. Ανάγνωση σχολικού εγχειριδίου.....	38
Πίνακας 2.3. Ανάθεση εργασιών για το σπίτι.....	40
Πίνακας 2.4. Αξιολόγηση.....	42
Πίνακας 4.1 Θεματικοί άξονες και κωδικοί .....	75
Πίνακας 5.1. : Δημογραφικά Συμμετεχόντων .....	79
Πίνακας 1: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 1.....	118
Πίνακας 2: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 2.....	121
Πίνακας 3: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 3.....	123
Πίνακας 4: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 4.....	125
Πίνακας 5: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 5.....	127
Πίνακας 6: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 6.....	129

## Εισαγωγή

Στην αρχή κάθε μαθήματος, οι μαθητές ξεκινούν τη μελέτη έχοντας εκ των προτέρων συγκεκριμένες απόψεις και πεποιθήσεις σχετικά με τη φύση του μαθήματος και τι σκοπεύουν να επιτύχουν σε αυτό (Biggs & Moore, 1993). Αυτές οι απόψεις και πεποιθήσεις προέρχονται από παλαιότερες σχολικές εμπειρίες και γνώσεις που έχουν αποκτήσει οι μαθητές, καθώς επίσης τους στόχους και τα κίνητρα που έχουν. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν πώς οι μαθητές μαθαίνουν, καθώς η γνώση αυτή βοηθά στο σχεδιασμό αποτελεσματικών στρατηγικών για τη διδασκαλία των μαθημάτων (Clow, 1998).

Η Χημεία είναι ένας από τους σημαντικότερους επιστημονικούς κλάδους, καθώς επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να κατανοήσουν τι συμβαίνει γύρω τους. Καθώς τα θέματα της Χημείας γενικά σχετίζονται ή βασίζονται στη δομή της ύλης, χαρακτηρίζεται συχνά ως ένα δύσκολο αντικείμενο από πολλούς μαθητές. Το αναλυτικό πρόγραμμα για τη Χημεία, συνήθως ενσωματώνει πολλές αφηρημένες έννοιες, οι οποίες έχουν βασική σημασία για την περαιτέρω μάθηση, τόσο στη Χημεία, όσο και σε άλλες φυσικές επιστήμες (Taber, 2002). Αυτές οι αφηρημένες έννοιες είναι σημαντικές, διότι όσο προχωράει η ύλη της Χημείας, οι έννοιες και οι θεωρίες της επιστήμης δεν γίνονται εύκολα κατανοητές αν ο μαθητής δεν έχει καταλάβει τις βασικές θεωρητικές έννοιες (Coll & Treagust, 2001; Nakhleh, 1992; Nicoll, 2001, Zoller, 1990). Η αφηρημένη φύση της Χημείας σε συνδυασμό με άλλες δυσκολίες (π.χ. η μαθηματική φύση μεγάλου μέρους του αντικειμένου της Χημείας) καθιστά τη διδασκαλία του γνωστικού πεδίου της Χημείας ιδιαίτερα δύσκολη με υψηλές απαιτήσεις, καθώς οι μαθητές θα πρέπει να διαθέτουν ένα σύνολο ικανοτήτων υψηλού επιπέδου (Fensham, 1988; Taber, 2002; Zoller, 1990).

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της Χημείας είναι η συνεχής αλληλεπίδραση μεταξύ των μακροσκοπικών και μικροσκοπικών γνωστικών επιπέδων και αυτή η πτυχή της χημείας αποτελεί μια σημαντική πρόκληση για τους αρχάριους (Bradley & Brand, 1985). Σε έρευνά του ο Johnstone (1994) αναφέρει ότι οι μαθητές κρίνουν ως δύσκολα θέματα στην ανόργανη χημεία τους χημικούς τύπους και τις εξισώσεις και στην οργανική χημεία την υδρόλυση. Επί σειρά ετών, πολλές από τις παραπάνω δυσκολίες υποβλήθηκαν σε συστηματική μελέτη και οι ερευνητές προσπαθούσαν να προσδιορίσουν τι ήταν αυτό που δυσκόλευε τους μαθητές και παράλληλα αναζητήσουν κοινούς παράγοντες ανάμεσα στη φύση αυτών των

δυσκολιών. Θέματα που έχουν εξεταστεί στο παρελθόν ήταν η δομή του ατόμου (Harrison & Treagust, 1996), η ηλεκτροχημεία (Garnett & Treagust, 1992; Sanger & Greenbowe, 1997), οι χημικοί δεσμοί (Peterson & Treagust, 1989; Taber, 2002; Taber & Coll, 2003).

Επιπλέον, η Χημεία, εκ φύσεώς της, είναι μαθησιακό αντικείμενο με πυκνή εννοιολογική δομή. Ενώ μεγάλο μέρος της ύλης μπορεί να απομνημονευθεί μέσω της μηχανικής μάθησης (οι μαθητές γράφουν στις εξετάσεις ανακαλώντας την ύλη που έχουν διαβάσει), η πραγματική κατανόηση όμως απαιτεί εννοιολογική κατανόηση με ουσιαστικό τρόπο. Έτσι, ενώ οι μαθητές δείχνουν κάποια στοιχεία μάθησης και κατανόησης στα γραπτά τους στις εξετάσεις, συχνά οι έρευνες δείχνουν ότι υπάρχουν παρανοήσεις, μηχανική μάθηση, καθώς και ορισμένα κομμάτια της ύλης της βασικής χημείας που δεν έχουν γίνει κατανοητά, ακόμη και σε μαθητές υψηλού ακαδημαϊκού επιπέδου (Johnstone, 1984; Bodner, 1991). Είναι εμφανές, ότι αυτό που διδάσκεται δεν μαθαίνεται πάντα από τους μαθητές.

Επομένως, ένα απαιτητικό γνωστικό πεδίο, όπως η Χημεία, απαιτεί συγκεκριμένες διδακτικές πρακτικές, όχι μόνο για τους τυπικά αναπτυσσόμενους μαθητές, αλλά και για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που φοιτούν στο γενικό Γυμνάσιο. Σκοπός της ερευνήτριας είναι να εξετάσει στην παρούσα διπλωματική εργασία ποιες είναι οι απόψεις των καθηγητών Χημείας στο Γυμνάσιο για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, που είναι ενσωματωμένοι στις τάξεις του γενικού Γυμνασίου.

Η ερευνήτρια πραγματοποίησε βιβλιογραφική ανασκόπηση, όπου εξέτασε καταρχήν τους βασικούς τομείς της μαθησιακής δυσκολίας στο γνωστικό πεδίο της Χημείας και παρουσίασε τα εμπόδια που υπάρχουν στην κατανόηση της ύλης. Στη συνέχεια, εξέτασε τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως μαθητές με μειωμένη όραση ή ακοή, κινητικά προβλήματα ή μαθησιακές δυσκολίες. Παρουσιάζονται οδηγίες σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας τους μαθήματος, τόσο στην τάξη, όσο και στο εργαστήριο και δίνεται έμφαση στη χρήση υπολογιστών και τεχνολογίας στο γνωστικό πεδίο της Χημείας. Το θεωρητικό μέρος της διπλωματικής ολοκληρώνεται με την παρουσίαση τριών διδακτικών μεθόδων για το γνωστικό πεδίο της Χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, της αλληλοδιδασκτικής μεταξύ μαθητών, της έρευνας με βάση τις οδηγίες του εκπαιδευτικού και της καθοδηγούμενης ενεργητικής μάθησης.

Στο ερευνητικό κομμάτι της διπλωματικής περιλαμβάνεται έρευνα που εξετάζει τις απόψεις 6 καθηγητών Χημείας Β΄ και Γ΄ Γενικού Γυμνασίου για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (ήπιες μαθησιακές δυσκολίες), τις διδακτικές πρακτικές που εφαρμόζουν, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν και τις τροποποιήσεις που κάνουν στη διδακτική τους προσέγγιση, καθώς και στο πρόγραμμα σπουδών προκειμένου να προσαρμοστούν στις ανάγκες και ικανότητες όλων των μαθητών.

Τα ευρήματα της έρευνας έχουν ως στόχο να προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες, που θα βοηθήσουν στη διαμόρφωση και προσαρμογή του αναλυτικού προγράμματος της Χημείας, καθώς και των διδακτικών πρακτικών για τη διδασκαλία του μαθήματος σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που φοιτούν σε τάξεις ενσωμάτωσης στα σχολεία γενικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

### Μαθησιακές Δυσκολίες στη Διδασκαλία της Χημείας

#### 1.1. Μαθησιακές Δυσκολίες και Χημεία

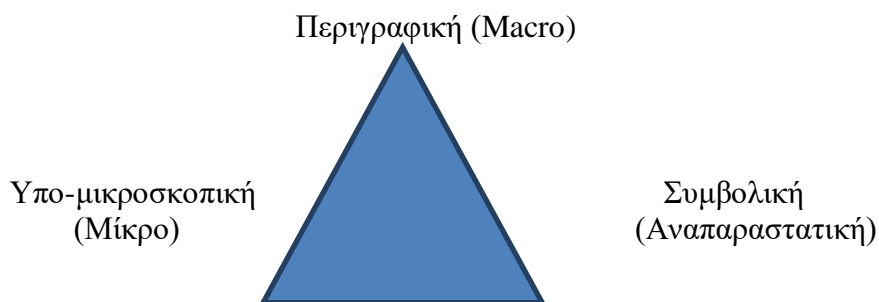
Το γνωστικό πεδίο της Χημείας είναι από τα πλέον απαιτητικά και δύσκολα αντικείμενα για τους μαθητές στο Γυμνάσιο. Η ταξινόμηση των μαθησιακών δυσκολιών, που σχετίζονται με το γνωστικό πεδίο της Χημείας δεν είναι εύκολη. Σύμφωνα με τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, η ερευνήτρια παρουσιάζει 5 βασικούς τομείς που καθιστούν δύσκολη τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας, το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών, την υπερφόρτωση της μνήμης εργασίας των μαθητών, τη γλώσσα και επικοινωνία, τη διαμόρφωση εννοιών και την υποκίνηση των μαθητών.

##### 1.1.1. Το περιεχόμενο του Προγράμματος Σπουδών

Η αναθεώρηση πολλών σχολικών προγραμμάτων σπουδών τη δεκαετία του 1960 και του 1970 σε διάφορες χώρες, οδήγησε στην παρουσίαση και διδασκαλία της Χημείας στο σχολείο με μια λογική σειρά. Τα εισαγωγικά κεφάλαια στα περισσότερα σχολικά βιβλία ξεκινούν με θέματα όπως η θεωρία του ατόμου, οι εξισώσεις Schrödinger, ατομικά και μοριακά τροχιακά, υβριδισμός, τύποι και εξισώσεις, εξισορρόπηση ιοντικών εξισώσεων και στοιχειομετρία. Αυτά τα θέματα αποτελούν τη «γραμματική και το συντακτικό» της χημείας, σύμφωνα με τον Jenkins (1992), ταυτόχρονα όμως φοβίζουν τους μαθητές. Ο Johnstone (2000) επισημαίνει ότι η παρουσίαση της Χημείας σε μία λογική σειρά μπορεί κάλλιστα να μην είναι ψυχολογικά προσιτή στο μαθητή.

Η διδασκαλία της Χημείας πριν τη δεκαετία του 1960 έδινε μεγάλη έμφαση στην περιγραφική χημεία και η απομνημόνευση ήταν μία απαραίτητη ικανότητα για να επιτύχουν οι μαθητές στις εξετάσεις. Η υπο-μικροσκοπική ερμηνεία και συμβολική αναπαράσταση εξετάζονταν αργότερα (δες Εικόνα 2.1). Σήμερα, το περιγραφικό κομμάτι της Χημείας διδάσκεται παράλληλα με το «μικρο» και το

«αναπαραστατικό». Ο Johnstone (1982) υποστήριξε ότι ο μαθητής δεν μπορεί να αντιμετωπίσει την ταυτόχρονη διδασκαλία και των τριών επιπέδων, άποψη που βρίσκει σύμφωνο και τον Gabel (1999). Σήμερα, αρκετά προγράμματα σπουδών εστιάζονται πάρα πολύ στο αναπαραστατικό κομμάτι, με ανεπαρκή έμφαση στο περιγραφικό.



**Εικόνα 1.1. Το τρίγωνο της Χημείας (Sirhan, 2007)**

Η χημική γνώση μαθαίνεται σε τρία επίπεδα: «υπο-μικροσκοπικό», «μακροσκοπικό» και «συμβολικό» και η σχέση μεταξύ αυτών των επιπέδων θα πρέπει να διδάσκεται ξεκάθαρα (Ebenezer, 2001; Gabel, 1992; Harrison & Treagust, 2000; Johnstone, 1991; Ravialo, 2001; Treagust et al., 2003). Επίσης, οι αλληλεπιδράσεις και οι διακρίσεις μεταξύ τους είναι σημαντικά χαρακτηριστικά της διδασκαλίας της χημείας και αναγκαία για την επίτευξη της κατανόησης των χημικών εννοιών. Ως εκ τούτου, εάν οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε ένα από τα επίπεδα, μπορεί να επηρεαστούν και τα άλλα. Έτσι, ο προσδιορισμός και η αντιμετώπιση αυτών των δυσκολιών θα πρέπει να είναι ο πρωταρχικός στόχος του καθηγητή της Χημείας.

Ο Johnstone (1984, 1991) υποστήριξε ότι η φύση των εννοιών στη χημεία και ο τρόπος που οι έννοιες αντιπροσωπεύονται (μακροσκοπικά, μικροσκοπικά, ή συμβολικά) καθιστά δύσκολη την εκμάθηση της Χημείας. Οι μέθοδοι με τις οποίες οι μαθητές μαθαίνουν, δυνητικά βρίσκονται σε σύγκρουση με τη φύση της επιστήμης, η οποία, με τη σειρά της, επηρεάζει τις μεθόδους με τις οποίες οι εκπαιδευτικοί παραδοσιακά διδάσκουν (Johnstone, 1980).

Ο Gabel πραγματοποίησε μία έρευνα το 1993, προκειμένου να καθοριστεί, αν η κατανόηση του μαθητή της χημείας θα αυξηθεί εάν τονιστεί κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας η σωματιδιακή φύση της ύλης (υπο-μικροσκοπικό επίπεδο). Στην έρευνα του Gabel συμμετείχαν οι μαθητές σε ένα εισαγωγικό μάθημα για το γνωστικό πεδίο της χημείας. Στην πειραματική ομάδα διδάχθηκε μεγαλύτερος

όγκος ύλης, που ζητούσε από τους μαθητές να συνδέσουν τη σωματιδιακή φύση της ύλης σε άλλα επίπεδα (μακροσκοπικά και συμβολικό επίπεδο). Ο Gabel διαπίστωσε ότι η πειραματική ομάδα είχε υψηλότερη απόδοση, σε όλα τα επίπεδα, από την ομάδα ελέγχου. Φαίνεται, ότι αυτό το είδος της πρόσθετης διδασκαλίας είναι αποτελεσματικό στο να βοηθά τους μαθητές να κάνουν συνδέσεις μεταξύ των τριών επιπέδων, στα οποία η Χημεία διδάσκεται και γίνεται κατανοητή.

Ο Sawrey (1990) διαπίστωσε ότι, σε ένα εισαγωγικό μάθημα για το γνωστικό πεδίο της Χημείας, σημαντικά περισσότεροι μαθητές ήταν σε θέση να λύσουν προβλήματα που χρησιμοποιούσαν σύμβολα και αριθμούς από ό, τι όταν τα προβλήματα είχαν απεικονίσεις των σωματιδίων. Οι Bunce et al. (1991) πήραν συνέντευξη από τους μαθητές που είχαν λύσει τα προβλήματα «απ' έξω». Η μελέτη αυτή έδειξε, ότι οι μαθητές σπάνια σκέφτονται το ίδιο το φαινόμενο, αλλά έψαχναν στο μυαλό τους μέχρι να βρουν κάτι που ταίριαζε στους όρους του προβλήματος.

Οι Osborne και Cosgrove (1983) σε έρευνά τους έδειξαν πως οι μαθητές (σε διάφορα επίπεδα σχολικής ηλικίας) κατανοούν ελάχιστα για τη σωματιδιακή φύση της ύλης ή τα χημικά φαινόμενα στην καθημερινή τους ζωή. Παραδόξως, ορισμένες από τις λανθασμένες ερμηνείες που έδωσαν οι μαθητές σε κοινά φαινόμενα είναι έννοιες που αναπτύχθηκαν μετά την επίσημη διδασκαλία του σχολείου. Αργότερα, ο Bodner (1991) χρησιμοποίησε τις ερωτήσεις που είχαν διατυπώσει οι Osborne και Cosgrove, για να καθορίσει πόσο διαδεδομένες είναι αυτές οι ιδέες μεταξύ των φοιτητών πανεπιστημιακών σχολών. Τα ευρήματά του έδειξαν, ότι οι μη-επιστημονικές εξηγήσεις εμμένουν σε κάποιους φοιτητές, ακόμη και αφού είχαν αποφοιτήσει με ειδίκευση στη χημεία. Κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι οι διδασκόμενοι δυσκολεύονται στην εφαρμογή της γνώσης τους και δεν επεκτείνουν τις γνώσεις τους στον πραγματικό κόσμο.

Η τελευταία αυτή άποψη μελετήθηκε από τον Reid (1999, 2000), ο οποίος πρότεινε η ύλη της Χημείας που θα διδάσκεται, δεν θα πρέπει να καθορίζεται από τη λογική του μαθήματος, αλλά από τις ανάγκες του μαθητή και ο Johnstone (2000) συμπληρώνει, ότι η σειρά και η μέθοδος της παρουσίασης πρέπει να αντικατοπτρίζουν την ψυχολογία του μαθητή. Οι δύο αυτές θεμελιώδεις αρχές προσφέρουν μια εποικοδομητική βάση για διάλογο, με θέμα την αναδιάρθρωση του τρόπου που η Χημεία διδάσκεται στο σχολείο και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, προτείνοντας με απλά λόγια, να καθορίζεται το υλικό που πρόκειται να διδαχθεί από



τις ανάγκες του μαθητή και να καθοριστεί η σειρά της παρουσίασης από την ψυχολογία της μάθησης.

Μια τέτοια δήλωση είναι σχετικά εύκολο να γίνει, αλλά πολύ δύσκολο να εφαρμοστεί. Τα περισσότερα προγράμματα σπουδών καθορίζονται από τις ανάγκες του επόμενου σταδίου και δεν ορίζονται από τις ανάγκες όσων δεν θα σπουδάσουν χημεία στο επόμενο στάδιο (Reid, 1999, 2000). Ομοίως, η χημεία είναι μία λογική γνωστική περιοχή και η εγγενής λογική της, είναι μια δελεαστική δομή, πάνω στην οποία μπορεί να οικοδομηθεί η διδακτέα ύλη. Ωστόσο, η λογική είναι αυτή του εμπειρογνώμονα και όχι του μαθητή.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, το αντικείμενο μάθησης της Χημείας καλύπτει τα εξής γνωστικά πεδία στη Β' και Γ' Γυμνασίου

**Πίνακας 1.1. : Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας Β' και Γ' Γυμνασίου**

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης
<b>B</b>	Εισαγωγή στη Χημεία Τι είναι η χημεία και γιατί μελετάμε τη χημεία. Καταστάσεις των υλικών σωμάτων. Φυσικές ιδιότητες των υλικών.	Οι μαθητές επιδιώκεται: Να εκτιμούν ότι η χημική γνώση και οι χημικές εφαρμογές αποτελούν πολιτιστικά αγαθά. Να αναγνωρίζουν ότι η αλόγιστη εφαρμογή των χημικών γνώσεων μπορεί να αποβεί εις βάρος της ανθρώπινης ζωής και του περιβάλλοντος. Να διερευνούν μερικές φυσικές ιδιότητες των υλικών.	Αλληλεπίδραση Μεταβολή Πολιτισμός Σύστημα Επικοινωνία Ομοιότητα– διαφορά

	<p>Από το νερό στο άτομο – από το μακρόκοσμο στο μικρόκοσμο</p> <p>Το νερό στη ζωή, στο φυσικό περιβάλλον και στο χημικό εργαστήριο.</p> <p>Χημικές μεταβολές, άτομα, μόρια και ιόντα.</p> <p>Σύμβολα χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων.</p> <p>Χημική εξίσωση.</p>	<p>Να εκτιμούν το νερό ως βασικό παράγοντα δημιουργίας και διατήρησης της ζωής.</p> <p>Να αναγνωρίζουν ότι η επάρκεια σε νερό συντελεί στην άνοδο της ποιότητας ζωής.</p> <p>Να προτείνουν τρόπους προστασίας του νερού από τη ρύπανση και ορθολογικής χρήσης των υδάτινων πόρων.</p> <p>Να συνδέουν τα χημικά φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω τους με οντότητες και έννοιες του μικρόκοσμου.</p> <p>Να χρησιμοποιούν τον καθιερωμένο συμβολισμό για τις χημικές ουσίες και τις χημικές μεταβολές.</p> <p>Να αναγνωρίζουν ότι η κωδικοποίηση της πληροφορίας διευκολύνει την επικοινωνία των ανθρώπων.</p>	<p>Αλληλεπίδραση Μεταβολή Πολιτισμός Σύστημα Ομοιότητα– διαφορά Μονάδα– σύνολο Διάσταση Επικοινωνία</p>
	<p>Ατμοσφαιρικός αέρας</p> <p>Σύσταση ατμοσφαιρικού αέρα.</p> <p>Οξυγόνο.</p> <p>Διοξείδιο του άνθρακα.</p> <p>Ατμοσφαιρική ρύπανση.</p>	<p>Να συνδέουν τη σύσταση του αέρα με τη διατήρηση της ζωής στη γη.</p> <p>Να προτείνουν τρόπους αποφυγής της ρύπανσης του αέρα, η οποία αποτελεί παράγοντα διατάραξης της ισορροπίας του οικοσυστήματος.</p> <p>Να αναγνωρίζουν τη βιολογική, περιβαλλοντική και</p>	<p>Αλληλεπίδραση Μεταβολή Μονάδα– σύνολο Σύστημα Ομοιότητα– διαφορά Πολιτισμός</p>

		τεχνολογική σημασία της καύσης / οξείδωσης.	
	Έδαφος και υπέδαφος Το έδαφος και το υπέδαφος. Ρύπανση του εδάφους.	Να συσχετίζουν το έδαφος και το υπέδαφος με τη ζωή, την ανάπτυξη και την οικονομία.  Να προτείνουν τρόπους αποφυγής της ρύπανσης του εδάφους που αποτελεί παράγοντα διατάραξης της ισορροπίας του οικοσυστήματος.	Μεταβολή Σύστημα Πολιτισμός
Γ	Οξέα, βάσεις, άλατα Οξέα, βάσεις, εξουδετέρωση, pH. Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή.	Να ερμηνεύουν το ρόλο των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή.  Να εκτιμούν τη βιολογική και τεχνολογική σημασία των οξέων και των βάσεων.  Να προτείνουν τρόπους προστασίας του περιβάλλοντος από την αλόγιστη χρήση των οξέων, των βάσεων και των αλάτων.	Αλληλεπίδραση Μεταβολή Ομοιότητα– διαφορά Σύστημα Πολιτισμός
	Ταξινόμηση των στοιχείων – στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον Περιοδικός πίνακας. Αλκάλια, αλογόνα, άνθρακας και πυρίτιο.	Να συνδέουν τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των στοιχείων με τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.  Να αναγνωρίζουν τις ιδιότητες ορισμένων στοιχείων που είναι απαραίτητα για την τεχνολογική ανάπτυξη και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.	Επικοινωνία Ομοιότητα– διαφορά Σύστημα Αλληλεπίδραση Μεταβολή Πολιτισμός Μονάδα– σύνολο

	<p>Η χημεία του άνθρακα Υδρογονάνθρακες και πετρέλαιο. Ενώσεις του άνθρακα και ζώσα ύλη.</p>	<p>Να ερμηνεύουν το ρόλο σημαντικών ενώσεων του άνθρακα στην καθημερινή ζωή. Να προτείνουν μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος από τη χρήση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Να αξιολογούν τη σημασία των διαφόρων θρεπτικών ουσιών στην ανάπτυξη και την προαγωγή της υγείας.</p>	<p>Αλληλεπίδραση Μεταβολή Ομοιότητα- διαφορά Πολιτισμός Μονάδα- σύνολο</p>
--	--	---	--

Πηγή: <http://www.pi-schools.gr/>

### 1.1.2. Υπερφόρτωση της μνήμης εργασίας των μαθητών

Η μνήμη εργασίας είναι περιορισμένης ικανότητας και χωρητικότητας (Baddeley, 1999). Αυτός ο περιορισμένος κοινός χώρος είναι ο σύνδεσμος μεταξύ, του τι πρέπει να παραμείνει στη συνειδητή μνήμη και των δραστηριοτήτων επεξεργασίας που απαιτούνται για το χειρισμό, τη μετατροπή και την ετοιμασία για την αποθήκευση στη μακροπρόθεσμη μνήμη.

Όταν οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με καταστάσεις μάθησης, όπου καλούνται να χειριστούν πολλές γνώσεις στον περιορισμένο χώρο της μνήμης εργασίας, δυσκολεύονται να επιλέξουν τις σημαντικές σε σχέση με τις λιγότερο σημαντικές πληροφορίες. Το φαινόμενο αυτό περιγράφεται ως "θόρυβος", όπου ο μαθητής έχει δυσκολία στο διαχωρισμό των πληροφοριών που πρέπει να κρατήσει και των άλλων που δεν χρειάζεται (Johnstone & Letton, 1991).

Αντιμέτωπος με νέο και συχνά εννοιολογικά και πολύπλοκο υλικό, ο μαθητής της Χημείας πρέπει να αναπτύξει δεξιότητες για να οργανώσει τις ιδέες, έτσι ώστε η μνήμη εργασίας να μην υπερφορτωθεί. Χωρίς τις οργανωτικές δομές που είναι διαθέσιμες στον έμπειρο εκπαιδευτικό, ο μαθητής συχνά πρέπει να καταφεύγει στη μηχανική μάθηση, η οποία δεν εγγυάται την κατανόηση. Ο Johnstone (1999) προτείνει ως λύση του προβλήματος αυτού, να εξετάζουν πιο προσεκτικά οι

εκπαιδευτικοί, τι είναι γνωστό για την ανθρώπινη μάθηση και να μελετούν και τη φύση της επιστήμης της Χημείας και της πνευματικής της δομής, σε μια προσπάθεια να τα εναρμονίσουν.

Η ικανότητα να αναπτύσσουν στρατηγικές για να αντιμετωπίσουν την υπερφόρτωση πληροφοριών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το εννοιολογικό πλαίσιο, που είναι ήδη εγκατεστημένο στην μακροπρόθεσμη μνήμη. Η μνήμη εργασίας δεν μπορεί να επεκταθεί, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο αποτελεσματικά. Ωστόσο, αυτό εξαρτάται από κάποιο αναγνωρίσιμο εννοιολογικό πλαίσιο που επιτρέπει στο μαθητή να αντλεί κάποιο παλιό ή να συστηματοποιεί νέο υλικό. Ο Miller (1956) πρότεινε την ιδέα της «υποδιαίρεσης», την ικανότητα να χρησιμοποιείται κάποια στρατηγική για να συγκεντρώνονται αρκετά στοιχεία σε μία αξιολογη μονάδα, μειώνοντας έτσι τις απαιτήσεις της μνήμης εργασίας,

Οι δυσκολίες στην εννοιολογική κατανόηση συνδέονται με το χώρο της μνήμης εργασίας και τη ιδέα της «υποδιαίρεσης» (Johnstone, 1980; Johnstone & Kellett, 1980). Οι Salvaratnam και Frazer (1982) προτείνουν τη χρήση συνοπτικών πλαισίων, ενώ ο Johnstone περιγράφει τρόπους με τους οποίους οι ξένες και άσχετες πληροφορίες («θόρυβος») μπορεί να μειωθούν (Johnstone, 1980; Johnstone & Wham, 1982). Μερικοί πρακτικοί τρόποι για την αποφυγή της υπερφόρτωσης πληροφοριών συζητούνται σε επόμενο κεφάλαιο.

### **1.1.3. Γλώσσα και Επικοινωνία**

Η γλώσσα έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας ακόμα παράγοντας που συμβάλλει στην υπερφόρτωση πληροφοριών (Johnstone, 1984). Τα γλωσσικά προβλήματα περιλαμβάνουν το άγνωστο ή παραπλανητικό λεξιλόγιο, το οικείο λεξιλόγιο που αλλάζει το νόημά του όταν αφορά τη χημεία, τη χρήση υπερβολικής γλώσσας και τη χρήση διπλών ή τριπλών αρνητικών εννοιών (Cassels & Johnstone, 1985). Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα της επίδρασης της γλώσσας στην υπερφόρτωση της μνήμης εργασίας είναι το έργο που επιτελείται για τη μέτρηση του χώρου στη μνήμη εργασίας σε δίγλωσσους μαθητές. Βρήκαν ότι, όπου ο εκπαιδευόμενος λειτουργούσε σε μια δεύτερη γλώσσα, ο χρησιμοποιήσιμος χώρος στη μνήμη εργασίας μειωνόταν κατά περίπου μία μονάδα. Διατυπώθηκε η άποψη, ότι η μονάδα αυτή

χρησιμοποιούνταν για το χειρισμό της μεταφοράς της γλώσσας (Johnstone & Selepeng, 2001).

Στις ΗΠΑ, Ο Gabel (1999) παρατήρησε ότι οι μαθητές που έχουν δυσκολίες με τη Χημεία δεν είναι απαραίτητο να σχετίζονται με το ίδιο το θέμα, αλλά με τον τρόπο του να μιλάνε για αυτό. Στην Αυστραλία, ο Gardner (1972), προχώρησε σε μελέτη των λεξιλογικών δεξιοτήτων των μαθητών στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Συνέταξε λίστες λέξεων, για να δείξει ποιες μη τεχνικές λέξεις ήταν απρόσιτες στους μαθητές σε διάφορα στάδια. Επίσης, εξέτασε λέξεις και φράσεις που συνδέουν τα μέρη μιας πρότασης και τα οποία της δίνουν λογική συνοχή (η ανάπτυξη λογικών επιχειρημάτων είναι αδύνατη χωρίς αυτούς τους λογικούς συνδέσμους). Βρήκε, ότι πολλές λέξεις που χρησιμοποιούνται συχνά από τους καθηγητές φυσικών επιστημών, απλά δεν ήταν προσβάσιμες στους μαθητές τους.

Στη Σκωτία, διεξήχθησαν παρόμοιες έρευνες και επεκτάθηκαν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Η μελέτη των Cassels και Johnstone (1980) κατέληξε ότι οι μη-τεχνικοί όροι που σχετίζονται με την επιστήμη αποτελούσε αιτία παρανόησης για μαθητές και φοιτητές. Οι λέξεις, οι οποίες ήταν κατανοητές στη χρήση τους στην καθομιλουμένη αγγλική, άλλαζαν το νόημά τους (μερικές φορές σε μεγάλο βαθμό), όταν μεταφέρονταν ή τοποθετούνταν σε επιστημονικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, η λέξη (volatile) "άστατος" θεωρήθηκε από τους μαθητές ότι σημαίνει "ασταθής", "εκρηκτικός" ή "εύφλεκτος". Η επιστημονική έννοια της λέξης «εύκολα αεροποιήσιμος» ήταν άγνωστη. Η αιτία της σύγχυσης ήταν ότι η λέξη volatile, όταν εφαρμόζεται σε ένα άτομο, συνεπάγεται αστάθεια ή διεγερσιμότητα και αυτή η έννοια μεταφέρθηκε φυσικά στο πλαίσιο της επιστήμης με την επακόλουθη σύγχυση.

Ο White (1977) υποστήριξε ότι η μάθηση περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση των πληροφοριών, που ο εκπαιδευόμενος λαμβάνει μέσω του συστήματος των αισθήσεων του και των πληροφοριών, που αυτός ή αυτή έχει ήδη διαθέσιμες στην μακροπρόθεσμη μνήμη του. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή, να αναγνωρίσει και να οργανώσει τις εισερχόμενες πληροφορίες και να τις κατανοήσει. Οι άγνωστες λέξεις ή οι λέξεις που προκαλούν σύγχυση και οι νοηματικές κατασκευές έρχονται σε σύγκρουση με την οργανωτική διαδικασία. Ο White τόνισε επίσης, ότι οι γνωστικές διαδικασίες μπορεί να θεωρείται ότι περιλαμβάνουν την αλληλεπίδραση των συστατικών της μνήμης: μνήμη εργασίας και μακροπρόθεσμη μνήμη.

Η γλώσσα επηρεάζει τη διαδικασία σκέψης που είναι αναγκαία για την αντιμετώπιση κάθε εργασίας (Cassels & Johnstone, 1984). Η διάρκεια της μνήμης

δεν καθορίζεται από τον αριθμό των λέξεων, αλλά από τις γραμματικές δομές (π.χ., ενσωματωμένες προτάσεις) που μπορούν οι ίδιες να φορτώσουν τη μνήμη. Οι Cassels & Johnstone (1984) τονίζουν ότι το σημαντικό στοιχείο στην πρόταση είναι το νόημά της, ενώ οι προτάσεις με άρνηση απαιτούν περισσότερο χώρο από τη μνήμη εργασίας σε σύγκριση με πανομοιότυπες φράσεις που λείπει η άρνηση.

Ολόκληρη η περιοχή της γλώσσας, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης παραστατικών συμβολισμών, χρειάζεται προσεκτική σκέψη. Η γλώσσα βοηθά ή παρεμποδίζει τις αλληλεπιδράσεις με τη μακροπρόθεσμη μνήμη, αλλά επίσης μπορεί να είναι μια πηγή σημαντικής υπερφόρτωσης πληροφοριών. Ίσως αυτό να σημαίνει, ότι πρέπει δίνονται περισσότερες ευκαιρίες στο μαθητή να εκφράσει και να συζητήσει τις ιδέες, καθώς αυτές παρουσιάζονται. Έτσι, θα μπορέσουν να γίνουν εμφανείς πιθανές παρεξηγήσεις και συγχύσεις, επιτρέποντας στον εκπαιδευόμενο να προσαρμόσει τον τρόπο σκέψης του και να αποσαφηνίσει τις ιδέες του.

#### **1.1.4. Σχηματισμός - Διατύπωση Εννοιών**

Η μάθηση της Χημείας απαιτεί πολύ σκέψη και πνευματική κρίση, διότι το περιεχόμενο είναι γεμάτο με πολλές αφηρημένες έννοιες. Έννοιες όπως διάλυση, σωματιδιακή φύση της ύλης και χημική σύνδεση είναι θεμελιώδεις για την εκμάθηση της χημείας (Abraham et al, 1992, 1994; Nakhleh, 1992).

Αν αυτές οι βασικές αρχές δεν γίνουν κατανοητές, θέματα όπως το ποσοστό αντίδρασης, τα οξέα και οι βάσεις, η ηλεκτροχημεία, η χημική ισορροπία, και τα χημικά διαλύματα γίνονται περίπλοκα και δυσχερή. Η διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών επί των θεμελιωδών εννοιών της Χημείας αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης πολλών ερευνητών σε πολλές χώρες (Ayas & Coftu, 2002; Ayas & Demirbař, 1997; Çalýk et al., 2005; Ebenezer & Gaskell, 1995; Quiles-Pardo & Solaz-Portoles, 1995; Peterson & Treagust, 1989; Stavy, 1988).

Η πραγματική κατανόηση απαιτεί, όχι μόνο την κατανόηση των βασικών εννοιών, αλλά και τη δημιουργία ουσιαστικών δεσμών για να συμπεριληφθούν οι έννοιες σε ένα συνεκτικό σύνολο. Το έργο του Ausubel (1968) αποτέλεσε τη βάση για την κατανόηση του πώς η ουσιαστική μάθηση μπορεί να προκύψει μέσα από τη σύνδεση νέων γνώσεων στο δίκτυο εννοιών, που υπάρχουν ήδη στο μυαλό του μαθητή. Οι έννοιες αναπτύσσονται, καθώς οι νέες ιδέες συνδέονται μεταξύ τους και ο

μαθητής δεν κάνει πάντα σωστά αυτές τις συνδέσεις, με αποτέλεσμα να υπάρχουν παρανοήσεις.

Οι αντιλήψεις κατά την επεξεργασία του νοήματος, είτε αλληλοεπισχύνονται, είτε ενεργούν ως εμπόδιο για την περαιτέρω μάθηση. Για να ξεπεραστούν τα εμπόδια στη μάθηση, οι ερευνητές που εξετάζουν την αντίληψη των μαθητών, εστιάζονται στον εντοπισμό και την αξιολόγηση των «παρανοήσεων» των μαθητών (Helm, 1980), των «εναλλακτικών πλαισίων» (Driver, 1981), «της επιστήμης για παιδιά» (Gilbert et al., 1982) ή «των προκαταλήψεων» (Novak, 1977). Αυτές οι ετικέτες συνήθως αποδίδονται όταν οι αντιλήψεις των μαθητών είναι διαφορετικές από τις επιστημονικές ιδέες και τις εξηγήσεις (Ayas, Köse & Tas, 2002; Nakhleh, 1992; Nicoll, 2001; Taber, 2000).

Έχει υπάρξει ένας τεράστιος αριθμός μελετών και κριτικών επισκοπήσεων σχετικά με τις παρανοήσεις στη Χημεία (Anderson, 1990; Gabel & Bunce, 1994; Nakhleh, 1992; Stavy, 1991, 1995; Wandersee et al., 1994). Επιπλέον, διάφορες μελέτες δείχνουν ότι οι δυσκολίες του μαθητή στην εκμάθηση των επιστημονικών εννοιών μπορεί να οφείλεται στο ότι ο εκπαιδευτικός δεν γνωρίζει το επίπεδο της προγενέστερης γνώσης των μαθητών πάνω στις έννοιες αυτές (Driver & Easley, 1978; McDermott, 1984). Ο Bodner (1986) επισημαίνει ότι ένας εκπαιδευτικός μπορεί να διδάσκει και να διδάσκει καλά, χωρίς όμως οι μαθητές να μαθαίνουν.

Οι εναλλακτικές αντιλήψεις μπορεί να μην είναι απλά λάθος των μαθητών. Η γνώση των χημικών δομών για παράδειγμα στην «καύση», στη «φυσική και χημική αλλαγή» και στη «διάλυση και τα διαλύματα», από τη φύση τους οδηγούν σε εναλλακτικές αντιλήψεις (Griffiths, 1994). Οι αντιλήψεις των μαθητών περιορίζονται, τόσο από το μαθητή, όσο και από το αντιληπτό χημικό φαινόμενο (Ebenezer, 1991). Έτσι, η μάθηση περιλαμβάνει γνώση που πρέπει να αναδιαρθρωθεί, να προσαρμοστεί, να απορριφθεί και ακόμη και να παραμεριστεί (Duschl & Osborne, 2002).

Διάφορες άλλες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στις έννοιες των μαθητών και τις διασυνδέσεις τους. Οι Fensham και George (1973) διερεύνησαν τα προβλήματα που προκύπτουν από την εκμάθηση της οργανικής χημείας, ενώ οι Kellett και Johnstone (1974) έδειξαν, ότι οι φοιτητές είχαν περιορισμένη εννοιολογική κατανόηση των λειτουργικών ομάδων και του ρόλου τους. Αυτό προκάλεσε δυσκολίες, για παράδειγμα, με την εστεροποίηση, τη συμπύκνωση και την υδρόλυση. Οι Kempa και Nicholls (1983) διαπίστωσαν, ότι η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, πάνω από το



επίπεδο των αλγόριθμων, εξαρτάται από την ισχύ της διασύνδεσης εννοιών στο μυαλό του μαθητή. Βρήκαν επίσης, ότι η ικανότητα ενός μαθητή εξαρτάται από το πλαίσιο, καθώς ο μαθητής μπορεί να αποδίδει καλά σε ορισμένους τομείς και άσχημα σε άλλους.

Ο Bodner (1991) έχει ταξινομήσει διάφορους παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε παρανοήσεις στο μυαλό των μαθητών. Επισημαίνει τα προβλήματα μηχανικής μάθησης, όπου οι μαθητές κατέχουν γνώση χωρίς όμως να την έχουν κατανοήσει. Όταν ο δάσκαλος παρουσιάζει για πρώτη φορά μια ιδέα, ο μαθητής μπορεί ήδη να έχει κάποια προηγούμενη εμπειρία (που προέρχεται από τον κόσμο γύρω του, συμπεριλαμβανομένου των μέσων ενημέρωσης), η οποία οδηγεί σε σύγχυση. Επιπλέον, υπάρχει το πρόβλημα της επιστημονικής γλώσσας που παραμένει σταθερή, ενώ οι σημασίες των όρων αλλάζουν μέχρι να γίνουν παραπλανητικές. Πολλά ερευνητικά εργαλεία εμφανίζονται στη βιβλιογραφία για τον εντοπισμό των παρανοήσεων των μαθητών όπως τα διαγνωστικά τεστ που αναπτύχθηκαν από τους Treagust (1988) και Krishnan και Howe (1994).

Οι έρευνες που εξετάζουν τρόπους καταπολέμησης των παρανοήσεων είναι περιορισμένες. Ο κάθε μαθητής μπορεί να οδηγηθεί σε παρανόηση καθώς κανείς δεν έρχεται στο μάθημα με άδειο μυαλό. Η διαδικασία της μάθησης της χημείας συνεπάγεται την τροποποίηση ή μεταβολή των ήδη κεκτημένων ιδεών και γνώσεων και αυτό είναι μια φυσική διαδικασία. Είναι ατομικό χαρακτηριστικό και δεν υπάρχει κανένας τρόπος με τον οποίο ο εκπαιδευτικός έχει το χρόνο ή την ικανότητα να προσεγγίζει τον κάθε μαθητή σε ατομική βάση. Ωστόσο, στην πράξη, αν οι έννοιες έχουν αναπτυχθεί με προσοχή, με βάση τη γλώσσα και τη μορφή της σκέψης που υπάρχουν ήδη, επιτρέποντας ταυτόχρονα να προσεγγιστούν έννοιες από διάφορες κατευθύνσεις, ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση να αναπτύξει τις ιδέες πιο ουσιαστικά. Επιπλέον, οι μαθητές χρειάζονται ευκαιρίες να «παίζουν με τις ιδέες», να ανταλλάξουν και να εκφράσουν ιδέες, έτσι ώστε, με ένα φυσικό, σταδιακό τρόπο οι έννοιες σταθερά θα προχωρήσουν σε μια ασφαλή βάση. Η διαδικασία αυτή θα επιτρέψει τις ανεπαρκείς κατανοήσεις να τροποποιηθούν κατά ένα αποδεκτό τρόπο. Παρ' όλα αυτά παρανοήσεις θα υπάρχουν πάντα, ακόμα και μεταξύ των πιο έμπειρων στη Χημεία.

Το σύνολο όλων αυτών των παρανοήσεων (συμπεριλαμβανομένου των εναλλακτικών πλαισίων και των ιδεών του κονστρουκτιβισμού) χρειάζεται πιθανόν κάποιο αναστοχασμό. Φαίνεται να είναι ένα φυσικό τμήμα της αναπτυξιακής

διαδικασίας και της ατομικής ιδιοσυγκρασίας. Ωστόσο, διάφορες στρατηγικές μπορούν να υιοθετηθούν, για να επωφεληθεί ο μαθητής από αυτή τη φυσική διαδικασία και να αναπτύξει πιο ασφαλείς εννοιολογικές κατανοήσεις των εννοιών. Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα θα ήταν η διερεύνηση των επιπτώσεων των στρατηγικών που εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να προσφέρουν στους μαθητές μια περισσότερο εμπλουτισμένη κατανόηση των σημαντικών εννοιών. Η ομαδική εργασία, ο διάλογος και η ανταλλαγή ιδεών μπορούν να βοηθήσουν στην αποτελεσματική διόρθωση εσφαλμένων αντιλήψεων.

### 1.1.5. Κίνητρα για μάθηση

Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι η υποκίνηση για μάθηση είναι ένας σημαντικός παράγοντας που ελέγχει την επιτυχία της μάθησης. Οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν προβλήματα, όταν οι μαθητές τους δεν διακρίνονται από το κίνητρο να επιδιώξουν να μάθουν και να καταλάβουν. Ωστόσο, η δυσκολία ενός θέματος, όπως γίνεται αντιληπτό από τους μαθητές, αποτελεί σημαντικό παράγοντα επιρροής της ικανότητας και προθυμίας τους να μάθουν (Johnstone & Kellett, 1980)..

Τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση είναι σημαντικά, αλλά δεν καθορίζουν αναγκαστικά αν θα επιλέξουν να εφαρμόσουν μια εις βάθος ή επιφανειακή προσέγγιση. Διαστάσεις της υποκίνησης των μαθητών να μάθουν, μπορούν να ταξινομηθούν, είτε ως εγγενείς (π.χ. θέλουν να μάθουν για δικούς τους λόγους) ή εξωγενείς (π.χ. θέλουν να μάθουν την ύλη των εξετάσεων σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα) (Entwistle et al., 1974). Υπάρχει επίσης μια τρίτη κατηγορία, που ονομάζεται «έλλειψη κινήτρων» μάθησης, η οποία καλύπτει την κατάσταση όπου οι μαθητές κάνουν πράγματα (όπως παρακολουθούν μαθήματα) χωρίς καμία συνειδητή πεποίθηση, ότι αυτό θα τους βοηθήσει να μάθουν κάτι (Vallerand & Bissonnette, 1992).

Ο Resnick (1987) διαπίστωσε ότι οι μαθητές θα ασχοληθούν πιο εύκολα με προβλήματα που είναι ενσωματωμένα στις προκλήσεις και δυσκολίες του πραγματικού κόσμου και έχουν προφανή σημασία για τη ζωή τους. Εάν τα προβλήματα είναι ενδιαφέροντα, ουσιαστικά, προκλητικά οι μαθητές υποκινούνται εγγενώς. Ωστόσο, οι Song και Black (1991) τονίζουν ότι οι μαθητές μπορεί να

χρειαστούν βοήθεια να αναγνωρίσουν ότι η επιστημονική γνώση που προσφέρεται στο σχολείο είναι χρήσιμη στον πραγματικό κόσμο.

Ο White (1988) υποστήριξε ότι οι μακροπρόθεσμοι και βραχυπρόθεσμοι στόχοι είναι σχετικοί με την εκμάθηση της επιστήμης. Ο μαθητής που παρακολουθεί μαθήματα με βραχυπρόθεσμο στόχο να περάσει τις εξετάσεις, έχει συχνά μια συγκεκριμένη προσέγγιση στη μάθηση. Οι επιστημονικοί νόμοι και τα δυνητικά σημαντικά γεγονότα και στοιχεία μαθαίνονται ως προτάσεις που δεν σχετίζονται με την εμπειρία. Πολύ συχνά, οι εξετάσεις ανταμείβουν την ανάκληση των περιστατικών αυτών. Αντίθετα, οι μαθητές που έχουν μια ισχυρότερη αίσθηση επιτυχίας ή που θέλουν να μάθουν για την επιστήμη, μπορούν να συμμετέχουν στα μαθήματα με μακροπρόθεσμο στόχο τη βαθύτερη κατανόηση και εκτίμηση της επιστήμης. Προσεγγίζουν το μάθημα με προηγμένες στρατηγικές μάθησης προβληματισμού, αναστοχασμού και διασύνδεσης της γνώσης.

Η Adar (όπως παρατίθεται στον Trumper, 1995) πρότεινε την ύπαρξη τεσσάρων γνωρισμάτων υποκίνησης αναφορικά με τις ανάγκες των μαθητών. Εισήγαγε την έννοια του μοτίβου της υποκίνησης και υποστήριξε, ότι οι μαθητές διαφέρουν αναφορικά με την προτίμηση και την ανταπόκρισή τους στις διαφορετικές εκπαιδευτικές λειτουργίες. Στην έρευνά της, προσδιόρισε εμπειρικά τέσσερις κατηγορίες μοτίβων και ταξινόμησε τους μαθητές σε τέσσερις τύπους: αυτούς που ενδιαφέρονται για τις επιδόσεις τους, τους περιέργους, τους ευσυνείδητους και τους κοινωνικούς. Οι Hofstein και Kempa (1985) ακολουθώντας αυτή τη γραμμή έρευνας, διαπίστωσαν ότι οι μαθητές με διαφορετικά μοτίβα υποκίνησης επιδεικνύουν και διαφορετικούς τρόπους μάθησης.

Οι Kempa και Diaz (1990a) βρήκαν στην έρευνά τους, ότι ένα υψηλό ποσοστό του συνολικού μαθητικού πληθυσμού θα μπορούσε να ταξινομηθεί σύμφωνα με αυτά τα τέσσερα μοτίβα υποκίνησης. Επιπλέον, οι Kempa και Diaz (1990β) καταλήγουν στην έρευνά τους, ότι οι ευσυνείδητοι μαθητές και οι μαθητές που ενδιαφέρονται για τις επιδόσεις τους, προτιμούν τους επίσημους τρόπους διδασκαλίας. Πολλές άλλες μελέτες έχουν προσπαθήσει να διερευνήσουν τα κίνητρα που οδηγούν στη μάθηση (π.χ. Nakhleh & Mitchell, 1993; Ward & Bodner, 1993). Όλες μαζί, τονίζουν ότι είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη η υποκίνηση σε μια μαθησιακή εμπειρία ή ένα μαθησιακό περιβάλλον.

## 1.2. Μείωση των εμποδίων στη μαθησιακή διαδικασία

Στόχος όλων των καθηγητών Χημείας, σε όλα τα επίπεδα είναι να καταστήσουν το αντικείμενο μάθησης πιο προσβάσιμο, με τρόπο που να επιτυγχάνεται η μέγιστη ουσιαστική μάθηση. Ο Salvaratnam (1993) αναφέρει μία σειρά σημαντικών ζητημάτων για την ενίσχυση αυτής της μάθησης. Αυτά είναι σύμφωνα με δύο βασικές αρχές:

- (1) Την ανάγκη να αποφευχθεί η υπερφόρτωση της μνήμης εργασίας
- (2) Τη σημασία να λαμβάνονται υπόψη οι κεκτημένες γνώσεις

### 1.2.1. Υπερφόρτωση μνήμης εργασίας

Τα προβλήματα που συνδέονται με τους περιορισμούς της μνήμης εργασίας έχουν ήδη επισημανθεί. Οι περιορισμοί αυτοί δεν πρέπει να υποτιμούνται, καθώς η μνήμη εργασίας όχι μόνο κρατά τις εισερχόμενες πληροφορίες, αλλά επίσης αντλεί πληροφορίες από τη μακροπρόθεσμη μνήμη και επεξεργάζεται τις πληροφορίες προκειμένου να γίνουν κατανοητές. Η πιθανότητα υπερφόρτωσης είναι επομένως σημαντική.

Μία από τις μεγαλύτερες δυσκολίες για την αποφυγή υπερφόρτωσης της μνήμης εργασίας, έγκειται στο γεγονός ότι ο μαθητής δεν έχει ακόμη την εμπειρία (όπως είναι η ανάπτυξη «σχεδίου, κόλπου, τεχνικής και προηγούμενων γνώσεων», τις οποίες ονομάζουν «στρατηγικές») να είναι σε θέση να μειώσει την υπερφόρτωση της μνήμης εργασίας (Johnstone & El-Banna, 1986). Δυστυχώς, η απόκτηση αυτών των στρατηγικών είναι μια ιδιαίτερα προσωπική διαδικασία. Ως εκ τούτου, δεν είναι εύκολο να διδάξει ο εκπαιδευτικός το μαθητή πώς να διαχωρίσει τις πληροφορίες και τις γνώσεις, αν και είναι δυνατό να παρουσιάσει τις πληροφορίες με τέτοιο τρόπο, ώστε ο μαθητής να μπορεί να αναπτύξει πιο εύκολα τις προσωπικές του δεξιότητες κατάκτησης.

Σύμφωνα με τον White (1988), όταν χωρίζουμε τον κόσμο, συνδυάζουμε τις αισθήσεις μας ανάλογα με ένα μικρό αριθμό προτύπων. Ως εκ τούτου, η κατάκτηση είναι μια λειτουργία της γνώσης. Το μέγεθος και ο αριθμός των κομματιών που γίνονται αντιληπτά σε μια κατάσταση είναι μία από τις μεγάλες διαφορές μεταξύ του

έμπειρου ατόμου (π.χ. ειδικός, δάσκαλος, ενήλικας) και του αρχάριου (π.χ. μαθητής, παιδί). Το έμπειρο άτομο μπορεί να μετατρέψει τα φαινόμενα ή τα γεγονότα σε έναν μικρότερο αριθμό σημαντικών μονάδων. Ο δάσκαλος έχει ήδη τέτοιες στρατηγικές, αλλά δεν μπορούν όλοι οι μαθητές να τις εφαρμόσουν. Είναι σημαντικό λοιπόν, να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις από τη μνήμη εργασίας και να παρέχονται αρκετές διαδρομές για ουσιαστική μάθηση, επιτρέποντας στον εκπαιδευόμενο να αναπτύξει τις δικές του στρατηγικές, οι οποίες θα μπορέσουν να μειώσουν την υπερφόρτωση.

Τα στοιχεία διαχειρίζονται στη μνήμη εργασίας ως τμήματα πληροφοριών. Αυτά μπορεί να ποικίλουν από απλούς χαρακτήρες έως αφηρημένες έννοιες και σύνθετες εικόνες (Johnstone & Kellett, 1980). Είναι δυνατόν να αντισταθμιστεί η περιορισμένη χωρητικότητα της μνήμης εργασίας με την αναδιάρθρωση των πληροφοριών. Για παράδειγμα, έναν αριθμό τηλεφώνου (6976859423) είναι δύσκολο να τον θυμηθεί κάποιος ως δέκα ψηφία, αλλά αν ο ίδιος αριθμός χωριστεί σε τρεις μικρότερες ομάδες (697-685-9423) είναι πολύ πιο εύκολο να τον θυμηθεί κάποιος. Το αποτέλεσμα είναι να μειωθεί η απαιτούμενη αποθήκευση από δέκα κομμάτια σε τρία.

Επομένως, η κατάτμηση είναι η διαδικασία οργάνωσης των πληροφοριών, η οποία επιτρέπει σε έναν αριθμό στοιχείων να αντιμετωπιστούν ως μία ενιαία μονάδα, με πιθανώς ένα ενιαίο όνομα. Είναι ένας σημαντικός παράγοντας, τόσο στην επικοινωνία, όσο και στη μάθηση (White, 1988). Η ικανότητα να τμηματοποιούνται οι πληροφορίες ως στρατηγική μάθησης και η πράξη της κατάτμησης δείχνει πόσο καλά κατέχει το άτομο το θέμα. Όσο περισσότερα γνωρίζει για το θέμα, τόσο πιο εύκολο είναι να το τμηματοποιήσει. Ο αριθμός των κομματιών διαφέρει από άτομο σε άτομο.

Ο Johnstone (1984) έχει επισημάνει ότι η μνήμη εργασίας του δασκάλου είναι ήδη οργανωμένη, αυτό όμως δεν ισχύει για τους μαθητές. Κάθε μαθητής καλείται να αναλύσει τις πληροφορίες που λαμβάνει και να τις οργανώσει, είτε μόνος του είτε με τη βοήθεια κάποιου άλλου, προκειμένου να γίνει η μάθηση κομμάτι δικό του. Αν προσπαθεί να πάρει τις πληροφορίες και τη δομή του δασκάλου, μπορεί να οδηγηθεί σε μηχανική απομνημόνευση, η οποία σίγουρα δεν εγγυάται την κατανόηση.

Στην προσπάθειά του ένας μαθητής να λύσει ένα πρόβλημά του μπορεί να θέσει κάτω από πίεση τη μνήμη εργασίας του. Η επίλυση προβλημάτων είναι γεμάτη «θορυβώδη πράγματα», υπό την έννοια ότι αποσπούν την προσοχή του μαθητή από το «σήμα» ή το «μήνυμα» που πρόκειται να μεταφερθεί. Ο «θόρυβος» μπορεί να

καταλάβει ένα σημαντικό μέρος της μνήμης εργασίας, αφήνοντας λίγο χώρο για το «σήμα» και ακόμη λιγότερο χώρο για να σκεφτεί το άτομο ποιο είναι το νόημα αυτών που ακούει. Οι πληροφορίες συσσωρεύονται, από τις σημειώσεις, τα βιβλία, τα εργαστήρια, τις συζητήσεις από ομοτίμους, στοιχεία που πρέπει να τα θυμηθεί ο μαθητής και στη συνέχεια να τα ερμηνεύσει.

Για να ξεπεραστούν αυτοί οι περιορισμοί, είναι απαραίτητη η επέκταση του μεγέθους κάθε κομματιού πληροφοριών. Για παράδειγμα, οι έμπειροι εκπαιδευτικοί (σε αντίθεση με τους αρχάριους) μπορούν να συμπυκνώσουν ένα πολύπλοκο πρόβλημα στοιχειομετρίας σε ένα κομμάτι αναγνωρίζοντας μια βασική σχέση. Ομοίως, οι χημικοί δεν βλέπουν ένα άτομο άνθρακα, δύο άτομα οξυγόνου, δύο άτομα υδρογόνου, ένα διπλό δεσμό, και τρεις απλούς δεσμούς (εννέα κομμάτια πληροφοριών). Αντίθετα, βλέπουν το μεθανικό οξύ (ένα κομμάτι). Ο σχηματισμός του μοτίβου είναι ένας τρόπος κατάτμησης, στον οποίο ενσωματώνεται ένας μεγαλύτερος αριθμός πληροφοριών σε ένα μικρότερο αριθμό.

Ο Kellett (1978) πρότεινε μια σχέση μεταξύ του περιεχομένου των πληροφοριών, της εννοιολογικής κατανόησης και της δυσκολίας. Συγκεκριμένα, όταν οι μαθητές παρουσίαζαν έλλειψη εννοιολογικής κατανόησης, τότε μπορούσαν να αποδίδουν ικανοποιητικά σε συνθήκες χαμηλού φορτίου πληροφοριών, αλλά η απόδοσή τους μειωνόταν σε καταστάσεις υψηλού φορτίου πληροφοριών, οπότε και παραπονιόντουσαν ότι δυσκολεύονταν.

Τα άτομα με υψηλή εννοιολογική κατανόηση μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν αυτό το κομμάτι πληροφοριών, μειώνοντας έτσι το φορτίο πληροφοριών σε ένα, το οποίο μπορούσε να χειριστεί η μνήμη εργασίας τους. Η υψηλή εννοιολογική κατανόηση επιτρέπει επίσης τους μαθητές να διαχωρίζουν τις σχετικές από τις άσχετες πληροφορίες και να επικεντρώνονται μόνο στις σχετικές, με αποτέλεσμα να μειώνεται και η υπερφόρτωση πληροφοριών.

Καθώς το φορτίο των πληροφοριών αυξάνεται για ένα μαθητή με χαμηλή εννοιολογική κατανόηση, τόσο το εμπόδιο της Αντιληπτής Δυσκολίας μεγαλώνει. Το αντίθετο ισχύει σε ένα μαθητή με υψηλή εννοιολογική κατανόηση. Ένας νέος μαθητής διακρίνεται φυσικά από χαμηλή εννοιολογική κατανόηση. Εάν, ο δάσκαλος παρουσιάζει στο νέο του μαθητή υλικό με υψηλό πληροφοριακό φορτίο, τότε το εμπόδιο της Αντιληπτής Δυσκολίας θα αποτρέψει τον μαθητή από το να κατανοήσει τι συμβαίνει. Αν αυτό συνεχιστεί, ο μαθητής διαμαρτύρεται ότι δεν καταλαβαίνει και φοβάται ότι δεν θα καταλάβει ποτέ. Μια τέτοια στάση απέναντι σε ένα αντικείμενο

μάθησης μπορεί να αποδειχθεί δύσκολο έως αδύνατο να αλλάξει αργότερα. Αν ο δάσκαλος επιλέξει ένα πληροφορικό φορτίο, αυξάνοντάς το μόνο όταν αναπτύσσεται η έννοια της κατανόησης του μαθητή, τότε η δυσκολία θα παραμείνει (ουσιαστικά) σταθερή.

### 1.2.2 Προσοχή στις εισερχόμενες πληροφορίες

Οι μαθητές πρέπει να επικεντρώνονται σε μια συγκεκριμένη εργασία σε ένα «θορυβώδες» περιβάλλον (άσχετο υλικό) και ταυτόχρονα, στο πλαίσιο του έργου, πρέπει να επιλέγουν συγκεκριμένες πληροφορίες που είναι σχετικές (έχουν νόημα) για αυτούς. Ο Fox (1993) υποστήριξε, ότι η προσοχή επηρεάζεται από την πολυπλοκότητα του έργου και τα κίνητρα του μαθητή. Το επίκεντρο της προσοχής των μαθητών καθορίζει τι είδους πληροφορίες επεξεργάζονται. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν μόνο ένα πολύ περιορισμένο αριθμό μαθημάτων που ζητούν την προσοχή τους. Μέσα στην τάξη συχνά υπάρχει απώλεια της προσοχής των μαθητών. Η ικανότητα ενός μαθητή να επιλέξει να παρακολουθήσει τις πιο σημαντικές πληροφορίες αποτελεί βασική στρατηγική για αποτελεσματική μάθηση. Η επιλεκτική ή διακριτική προσοχή έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί τη βάση της υψηλής μάθησης.

Ένας τρόπος να βοηθήσει ο εκπαιδευτικός τους μαθητές να εστιάσουν την προσοχή τους στις νέες πληροφορίες είναι να προετοιμάσει το μυαλό τους να συνδέουν τις νέες πληροφορίες με τις προηγούμενες γνώσεις τους, που ήδη γνωρίζουν και κατανοούν. Όπως επισημαίνουν οι Sirhan et al. (1999) η χρήση προ-διαλέξεων φαίνεται να είναι ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικός τρόπος προετοιμασίας των μυαλών των μαθητών, με ιδιαίτερη έμφαση σε εκείνους τους μαθητές που έχουν περιορισμένο γνωστικό υπόβαθρο και εμπειρία. Οι μαθητές που γνωρίζουν περισσότερο για ένα θέμα είναι ευκολότερο να εντοπίσουν και να εστιάσουν στις σημαντικές πληροφορίες. Για το λόγο αυτό, η προσεκτική επιλογή της ύλης που διδάσκεται μπορεί να διευκολύνει σημαντικά τη μάθηση (Sirhan, 2000; Sirhan & Reid, 2001, 2002).

### 1.2.3. Εύκολη Ανάκληση Κεκτημένης Γνώσης

Οι μαθητές, για να καταστήσουν πιο εύκολη την ανάκληση της ύλης πρέπει να κατασκευάσουν, να οργανώσουν και να δομήσουν ενεργά εσωτερικές συνδέσεις που συγκροτούν τις πληροφορίες μαζί. Η συστηματική οργάνωση της γνώσης, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ως η διάταξη των συστατικών στοιχείων της γνώσης με ένα λογικό, συνεκτικό, συνοπτικό και βασισμένο σε αρχές τρόπο, είναι θεμελιώδους σημασίας για την αποτελεσματική μάθηση, ανάκληση, χειραγώγηση και χρήση της γνώσης.

Ο Selvaratnam (1993) σε έρευνά του κατέληξε, ότι η αποτελεσματικότητα της οργάνωσης της γνώσης αυξάνεται εάν :

- (i) Η γνώση που είναι αποθηκευμένη στη μνήμη βασίζεται σε κάποια αρχή / έννοια και είναι συνεκτική, συστηματική και περιεκτική,
- (ii) Η οργάνωση αφορά το ελάχιστο ποσό βασικών γνώσεων (ορισμένες αρχές και έννοιες).

Σχετικά ήταν και τα ευρήματα του Otis (2001) ο οποίος διαπίστωσε σε μία έρευνά του, ότι οι εννοιολογικοί χάρτες που δημιουργούνται από φοιτητές ιατρικής σε διάφορα στάδια της μάθησής τους, δείχνουν ότι πολλοί μαθητές ξεκινούν από ένα απλό, αλλά ανεπαρκή, εννοιολογικό χάρτη στα πρώιμα στάδια της μάθησης και προχωρούν σε όλο και πιο σύνθετους χάρτες μέχρι να καταλήξουν σε πολύ πιο απλούς, αλλά πιο κατάλληλους χάρτες, όταν έχουν κατανοήσει πλήρως τις έννοιες. Είναι, επομένως, σημαντικό περιττές αρχές, έννοιες, ορισμοί και όροι να αποκλείονται, καθώς οι έννοιες αναπτύσσονται στο μυαλό των εκπαιδευομένων.

Ο Salvaratnam (1993) ανέφερε επίσης πέντε τρόπους οι οποίοι μπορούν να βοηθήσουν στην εκμάθηση, κατανόηση, υπενθύμιση και εφαρμογή της γνώσης:

- (1) Χρησιμοποιήστε τις βασικές αρχές και έννοιες ως τη μοναδική βάση για την οργάνωση της γνώσης.
- (2) Εξαιρέστε περιττούς νόμους, έννοιες, ορισμούς και όρους
- (3) Χρησιμοποιήστε συστηματικούς και ουσιαστικούς όρους και ορισμούς
- (4) Συνδέστε τα στοιχεία της γνώσης με οξύνια και συνοχή
- (5) Αποθηκεύστε τη γνώση συνοπτικά.

Αυτοί οι τρόποι μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της υπερφόρτωσης της μνήμης, στην ενίσχυση της μάθησης και κατανόησης, και στην αποφυγή λαθών. Καθώς η κατασκευή γνώσης δεν είναι εύκολη, οι μαθητές συχνά μπαίνουν στον



πειρασμό να επιλέξουν τη μηχανική και όχι την ουσιαστική μάθηση. Καθήκον των εκπαιδευτικών είναι να προσπαθήσουν να βρουν τρόπους να αυξήσουν την ουσιαστική μάθηση, ενδεχομένως, με την ενεργό συμμετοχή μαθητών στη διαδικασία κατασκευής της γνώσης (Novak & Gowin, 1984). Είναι χρήσιμο να ενδυναμώνουν οι εκπαιδευτικοί τους μαθητές προκειμένου να είναι υπεύθυνοι για τη δική τους μάθηση. Οι μαθητές πρέπει να αποφασίζουν το επίπεδο πολυπλοκότητας στο οποίο θα επεξεργάζονται νέες πληροφορίες. Για παράδειγμα, ένας μαθητής μπορεί να κρατά σημειώσεις και, είτε να τις γράφει ως λέξεις κλειδιά ή να κάνει συνδέσεις μεταξύ των πληροφοριών και της προηγούμενης γνώσης (Su, 1991). Όσο πιο περίτεχνη ή περίπλοκη είναι η επεξεργασία των πληροφοριών από το μαθητή, τόσο περισσότερο προσπαθεί να κατανοήσει τις νέες πληροφορίες και είναι πιο πιθανό να τις θυμάται. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί, δίνοντας διαφορετικά παραδείγματα για το ίδιο πρόβλημα και κάνοντας διασυνδέσεις μεταξύ αυτού και της κεκτημένης γνώσης των μαθητών για τη διευκόλυνση της απομνημόνευσης.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

### Διδασκαλία Χημείας σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές ανάγκες

#### 2.1. Διδασκαλία φυσικών επιστημών σε όλους τους μαθητές

Μία από τις τέσσερις κατευθυντήριες αρχές των Εθνικών Προτύπων Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες είναι «η επιστήμη για όλους τους μαθητές» (NRC 1996). Η αρχή αυτή υπογραμμίζει την πεποίθηση, ότι όλοι οι μαθητές, ανεξάρτητα από τη φυλή, το φύλο, ή τις αναπηρίες που πιθανόν να έχουν, πρέπει να λαμβάνουν την ευκαιρία να μάθουν και να καταλάβουν το ουσιαστικό περιεχόμενο των φυσικών επιστημών. Λόγω των ολοένα και περισσότερο διαδεδομένων πρακτικών ένταξης και ενσωμάτωσης μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε σχολεία γενικής αγωγής, οι μαθητές με διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν μεγάλο ποσοστό του συνολικού αριθμού μιας τάξης στο Γυμνάσιο, όπου μεταξύ άλλων διδάσκονται και το γνωστικό πεδίο της Χημείας.

Στο Γυμνάσιο μεταξύ 5% και 10% των μαθητών έχουν διαγνωσθεί με κάποια μαθησιακή αδυναμία (Department of Education 2002; Kavale & Forness 1995) και ο αριθμός αυτός αυξάνει συνεχώς. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες συχνά αντιμετωπίζουν μεγάλες ακαδημαϊκές προκλήσεις, τόσο στο γενικό πρόγραμμα σπουδών του γυμνασίου, όσο και στα μαθήματα των φυσικών επιστημών. Περίπου το 36% με 56% των μαθητών μαθησιακές δυσκολίες δεν ολοκληρώνει τις σπουδές του στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Collett-Klingenberg, 1998) και οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες έχουν πολύ χαμηλότερες ακαδημαϊκές αποδόσεις στα μαθήματα των φυσικών επιστημών σε σύγκριση με τους μαθητές, χωρίς κάποια ειδική εκπαιδευτική ανάγκη (Anderman, 1998).

Επειδή πολλοί καθηγητές φυσικών επιστημών έχουν περιορισμένη εκπαίδευση ή εμπειρία στον εντοπισμό και την κάλυψη των αναγκών των μαθητών με ειδικές ανάγκες (Norman, Caseau & Stefanich 1998), στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται βασικές εκπαιδευτικές αρχές που υποστηρίζουν τις μοναδικές μαθησιακές ανάγκες των μαθητών αυτών, τροποποιήσεις που πρέπει να γίνουν στην τάξη και στον τρόπο διδασκαλίας και διδακτικές πρακτικές κατάλληλες για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

## 2.2. Τροποποιήσεις στην τάξη

Οι εκπαιδευτικοί για να βοηθήσουν τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να μάθουν την ύλη των φυσικών επιστημών, πρέπει να προχωρήσουν σε βασικές τροποποιήσεις της διδακτικής τους πρακτικής, να διαχειριστούν καλύτερα το χρόνο της τάξης, να προσαρμόσουν τον τρόπο ανάγνωσης του σχολικού εγχειριδίου, τη θεματολογία των γραπτών εργασιών και τον τρόπο αξιολόγησης των μαθητών.

### 2.2.1. Διδασκαλία και διαχείριση του χρόνου

Προτού προχωρήσουν σε τροποποιήσεις στην τάξη, οι καθηγητές φυσικών επιστημών θα πρέπει να ξεκινήσουν με τη συνεργασία με τον εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής του σχολείου, προκειμένου να σχεδιάζουν κατάλληλες στρατηγικές που βασίζονται στις ατομικές ανάγκες των μαθητών και στη συνέχεια να καθορίσουν πώς θα τις εφαρμόσει ο εκπαιδευτικός. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι προτιμότερο οι μαθητές να συμμετέχουν στο μάθημα στην τάξη και στη συνέχεια να αποσαφηνίζεται η ύλη με τον εκπαιδευτικό ειδικής εκπαίδευσης σε μικρότερες ομάδες (Marocco et al. 2006). Σε άλλες περιπτώσεις, οι μαθητές μπορεί να επωφεληθούν από την ταυτόχρονη παρουσία δύο καθηγητών στην τάξη που συντονίζουν τη διδασκαλία του μαθήματος (Brigham et al. 2006).

Στην περίπτωση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που έχουν ελλειμματική μνήμη, διάσπαση προσοχής και περιορισμένες οργανωτικές ικανότητες, τα μαθήματα και οι δραστηριότητες θα πρέπει να αφορούν ενοποιημένα επιστημονικά θέματα. Προκειμένου να τονίσουν βασικές ιδέες, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να γράψουν στον πίνακα στην αρχή του μαθήματος ερωτήσεις και στη συνέχεια να τονίσουν τη σχέση των εννοιών με τα θέματα καθώς οι μαθητές διαβάζουν τα βιβλία τους, συμμετέχουν σε συζητήσεις στην τάξη και εργάζονται σε ομαδικές δραστηριότητες (Marocci et al. 2006). Στους οδηγούς μελέτης, στα γραφήματα ακόμα και στην προφορική συζήτηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν προχωρημένοι τρόποι οργάνωσης σημαντικών ιδεών σχετικά με τις κεντρικές έννοιες, προσδιορισμένες με σαφήνεια (Friend & Bursuck, 2006). Τα Εθνικά Πρότυπα Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες δίνουν έμφαση σε μείζονα θέματα, όπως η

αλλαγή, το περιβάλλον, και η έρευνα σχετικά με τα μαθήματα δευτεροβάθμιας επιστήμης (NRC 1996). Μπορούν να τονιστούν θέματα που είναι πιο συγκεκριμένα για κάθε ενότητα, όπως η ρύπανση και η προστασία σε μία ενότητα για το νερό. Η χρήση βασικών ιδεών περιορίζει την εστίαση, παρέχει δομή και οργανώνει ένα μεγάλο όγκο πληροφοριών. Τα θέματα εφαρμόζονται σε διάφορα θέματα φυσικών επιστημών, καθώς και σε άλλα θέματα, και έτσι προσφέρουν ανασκόπηση και την επανάληψη (Freund & Rich 2005).

Η ενσωμάτωση ρητών εντολών σε μια έρευνα μπορεί να παρέχει δομή και υποστήριξη για τους μαθητές με μαθησιακές αδυναμίες, διάσπαση προσοχής, ελλειμματική μνήμη (Brigham et al. 2006). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν προτροπές κατά τη διάρκεια του μαθήματος, όπως «ένα σημαντικό σημείο που πρέπει να το θυμάστε» και «το επόμενο βήμα στο πείραμα» (Friend & Bursuck, 2006). Επιπλέον, το λεξιλόγιο μπορεί να διευκρινιστεί για τους μαθητές σε ιδιαίτερα μαθήματα με τον εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής ή πριν το μάθημα, αν η προεπισκόπηση είναι χρήσιμη για όλους τους μαθητές (Marocco et al. 2006).

Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής, οι καθηγητές γενικών μαθητών φυσικών επιστημών, μπορούν να παρέχουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή, προκειμένου να συνδέουν το νέο περιεχόμενο με τις εμπειρίες των μαθητών, αποσαφηνίζοντας έτσι το πολύπλοκο επιστημονικό υλικό για μαθητές με διαταραχές επεξεργασίας και προσοχής (Marocco et al. 2006). Οι συνδέσεις μπορεί να επιτευχθούν μέσω συζήτησης, προσομοιώσεων, βίντεο και δραστηριότητες καταγισμού ιδεών (Freund & Rich 2005).

Η λήψη σημειώσεων κατά τη διάρκεια των μαθημάτων είναι μια κρίσιμη ικανότητα και συχνά αποτελεί πρόβλημα για τους μαθητές γυμνασίου με μαθησιακές δυσκολίες, ιδίως εκείνων που έχουν ελλειμματική προσοχή, προβλήματα γραφής και αδυναμία οργάνωσης και επεξεργασίας. Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής μπορούν να παρέχουν στρατηγικές οδηγίες για τη μελέτη ή σημειώσεις του καθηγητή που εστιάζουν σε κρίσιμες πληροφορίες. Οι σημειώσεις μπορούν να είναι υπό τη μορφή περιγραμμάτων, διαφάνειες PowerPoint ή κατάλογοι με βασικές ιδέες και τα θέματα που θα καλυφθούν στο μάθημα (Brigham et al 2006; Polloway, Patton & Serna 2005). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες μορφές σημειώσεων, όπως διαγράμματα δύο στηλών, όπου η μία πλευρά χρησιμοποιείται για τα κύρια θέματα και η άλλη πλευρά για λεπτομέρειες και παραδείγματα. Επίσης, οι καθηγητές μπορούν να επανεξετάζουν παλαιότερες σημειώσεις και βασικές ιδέες από το

προηγούμενο μάθημα, στην αρχή του καινούριου για να βοηθήσουν τους μαθητές να οργανώσουν τις σημειώσεις τους. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρέχουν οργανωτικά στοιχεία και ενδείξεις, όπως λεκτικά μηνύματα που δίνουν έμφαση σε σημαντικές πληροφορίες ή επαναλαμβανόμενες βασικές ιδέες μετά από μια συζήτηση, για να βοηθήσουν τους μαθητές να εστιάσουν. Στη συνέχεια, στο τέλος του μαθήματος, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να υπενθυμίσουν στους μαθητές να επανεξετάσουν και να αναθεωρήσουν τις σημειώσεις τους (Freund & Rich 2005). Οι τακτικοί έλεγχοι του τετραδίου, όπου κρατούν οι μαθητές τις σημειώσεις τους, μπορεί να βοηθήσουν τους καθηγητές να προσδιορίσουν αδυναμίες στη λήψη σημειώσεων και να διατυπώσουν προτάσεις για βελτίωση.

Τέλος, οι ομαδικές δραστηριότητες και τα έργα κατά τη διάρκεια του μαθήματος βοηθούν με τη μνήμη και την εστίαση στις βασικές ιδέες των μαθημάτων φυσικής επιστήμης (Brigham et al. 2006). Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για να εξασκηθούν στους υπολογισμούς στη χημεία, να χρησιμοποιήσουν τύπους και εξισώσεις ισορροπίας.

### **Πίνακας 2.1. Προσαρμογές στη διδασκαλία και στη διαχείριση του χρόνου**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Συνεργασία με τους εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής για το σχεδιασμό και τη διδασκαλία</li><li>• Εστίαση μαθήματος και δραστηριοτήτων στην τάξη γύρω από διάφορα θέματα που συσχετίζονται</li><li>• Χρήση προηγμένων τρόπων οργάνωσης, όπως γραφικές απεικονίσεις ή συζήτηση των βασικών εννοιών</li><li>• Ενσωμάτωση ρητών, δομημένων οδηγιών, όπως προτροπές και οργανωτικά μηνύματα στα μαθήματα φυσικών επιστημών</li><li>• Αποσαφήνιση λεξιλογίου στην αρχή του μαθήματος σε διαφάνειες PowerPoint, είτε σε φωτοτυπία, είτε σε παρουσίαση στον προτζέκτορα</li><li>• Χρήση παραδειγμάτων καθημερινής ζωής για σύνδεση των φυσικών επιστημών με τις εμπειρίες των μαθητών</li><li>• Χρήση οπτικού υλικού για απεικόνιση της ύλης, όπως γραφήματα, διαγράμματα, εικονογραφήσεις, και εννοιολογικοί χάρτες</li><li>• Παροχή οδηγιών στρατηγικής μελέτης για λήψη σημειώσεων ή παροχή σημειώσεων</li></ul> |
|--|

- Ενσωμάτωση ομαδικών δραστηριοτήτων και project την ώρα του μαθήματος για να συμπληρωθεί η διδασκαλία
- Επανάληψη σημειώσεων.

### 2.2.2. Ανάγνωση σχολικού εγχειριδίου

Οι εκπαιδευτικοί πέρα από τις διαφοροποιήσεις του τρόπου διδασκαλίας και της διαχείρισης του διδακτικού χρόνου είναι σημαντικό να προχωρήσουν και σε τροποποιήσεις του σχολικού εγχειριδίου ιδίως για τους μαθητές με χαμηλό επίπεδο δεξιοτήτων ανάγνωσης. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επισημαίνουν συγκεκριμένα στοιχεία στο βιβλίο, όπως περιλήψεις, εισαγωγικούς στόχους και ερωτήσεις (Polloway, Patton & Serna 2005). Προτού οι μαθητές διαβάσουν ένα κεφάλαιο μπορούν να παρουσιάσουν τις βασικές ιδέες, να κάνουν επανάληψη σε κερτημένες γνώσεις, να αποσαφηνίσουν το σκοπό του μαθήματος και να αποσαφηνίσουν δύσκολους και αφηρημένους επιστημονικούς όρους (Friend & Bursuck 2006). Μετά την ανάγνωση, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνοψίσουν και να αναθεωρήσουν τις βασικές ιδέες, συμπεριλαμβανομένου πολύπλοκων διαγραμμάτων και σχημάτων και να δείξουν στους μαθητές πώς να χρησιμοποιούν στρατηγικές απομνημόνευσης, όταν το κείμενο θα πρέπει να απομνημονευθεί (Polloway, Patton & Serna 2005).

Στα δύσκολα κεφάλαια, θα πρέπει να παρέχονται στους μαθητές σημειώσεις. Οι μαθητές μπορούν να εστιάσουν την προσοχή τους στην εκμάθηση αυτών και όχι να προσπαθούν να μάθουν την ύλη του βιβλίου (Brigham et al. 2006). Οι σημειώσεις μπορούν να οργανωθούν γύρω από βασικά ζητήματα του κεφαλαίου (Polloway, Patton & Serna 2005). Αν και η συγγραφή σημειώσεων είναι χρονοβόρα, αυτές μπορούν χρησιμοποιηθούν και στις επόμενες τάξεις. Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής μπορούν επίσης να βοηθήσουν στη συγγραφή των σημειώσεων.

### Πίνακας 2.2. Ανάγνωση σχολικού εγχειριδίου

- Παροχή σημειώσεων του κεφαλαίου για να βοηθηθούν οι μαθητές τη μελέτη
- Οδηγίες για τον τρόπο οργάνωσης του βιβλίου και των κεφαλαίων
- Συνοπτική παρουσίαση βασικών εννοιών, πριν και μετά την ανάγνωση
- Ενθάρρυνση χρήσης στρατηγικών απομνημόνευσης

### 2.2.3. Ανάθεση εργασιών για το σπίτι

Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής μπορούν να τροποποιήσουν τις εργασίες που αναθέτει ο καθηγητής για το σπίτι, προκειμένου να βοηθήσουν τους μαθητές με προβλήματα επεξεργασίας, μνήμης ή προσοχής που μπορεί να έχουν και να τους προσφέρουν σαφείς προφορικές και γραπτές εξηγήσεις για τις απαιτήσεις των εργασιών (Polloway, Patton & Serna 2005). Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής μπορούν να βοηθήσουν με τις εργασίες για το σπίτι και στην ώρα του μαθήματος και να παρέχουν πρόσθετη στήριξη μεμονωμένα σε κάθε μαθητή ή σε μικρές ομάδες μαθητών που έχουν μαθησιακές αδυναμίες (Brigham et al. 2006). Οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής μπορούν να βοηθήσουν επίσης, παρακολουθώντας την πρόοδο των εργασιών στο σπίτι, ελέγχοντας και τις εργασίες και διασφαλίζοντας ότι οι εργασίες παραδίδονται πριν από την προθεσμία τους (Polloway, Patton & Serna 2005). Αν πρόκειται να επωφεληθούν όλοι οι μαθητές στην τάξη, οι καθηγητές φυσικών επιστημών μπορούν να διαθέσουν χρόνο για να αρχίσουν οι μαθητές να λύνουν πολύπλοκες και χρονοβόρες ασκήσεις υπό καθοδήγηση (Marocco et al. 2006). Η τμηματοποίηση ασκήσεων σε μικρότερα τμήματα με ενδιάμεσες ημερομηνίες παράδοσης, μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές με προβλήματα προσοχής και οργανωτικές αδυναμίες (Freund & Rich 2005).

Οι Smith, Dittmer και Skinner προτείνουν τη διδασκαλία παρεμβάσεων αυτο-διαχείρισης για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, προκειμένου να βελτιώσουν το επίπεδο των εργασιών που κάνουν στα μαθήματα φυσικών επιστημών (2002). Ένα παράδειγμα είναι η στρατηγική «κάλυψη, αντιγραφή και σύγκριση», κατά την οποία οι μαθητές πρώτα μελετούν το υλικό και καλύπτουν την ύλη που πρέπει να μελετηθεί. Στη συνέχεια γράφουν (αντιγραφή) τι σημαίνει η πληροφορία και τέλος, συγκρίνουν την εργασία τους με το πραγματικό υλικό για ακρίβεια. Οι μαθητές επαναλαμβάνουν τα τρία βήματα μέχρι να τα πετύχουν άριστα.

### Πίνακας 2.3. Ανάθεση εργασιών για το σπίτι

- Ο καθηγητής φυσικών επιστημών ζητά από τους εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής να βοηθήσουν με την ανάθεση εργασιών για το σπίτι και να προσφέρουν επιπλέον βοήθεια στους μαθητές σε ατομική ή ομαδική βάση
- Παρέχει χρόνο κατά τη διάρκεια του μαθήματος για να εξοικειωθούν οι μαθητές με τις ασκήσεις προσφέροντας κατάλληλη καθοδήγηση
- Διδάσκει παρεμβάσεις αυτοδιαχείρισης, όπως μελέτη υλικού, κατανόησή του, καταγραφή του, σύγκριση με το πρωτότυπο υλικό
- Αποσαφήνιση οδηγιών για τις εργασίες
- Παρακολούθηση της προόδου, των προσχεδίων και των προθεσμιών παράδοσης των εργασιών
- Τμηματοποίηση εργασιών και έλεγχος προόδου σε κάθε τμήμα
- Διδασκαλία δεξιοτήτων μελέτης, που σχετίζονται με τις εργασίες και παροχή καθοδήγησης, όπου απαιτείται

### 2.2.4 Αξιολόγηση

Οι μαθητές μπορούν να εξασκηθούν σε στρατηγικές επίλυσης διαγωνισμάτων σε μαθήματα φυσικών επιστημών και να βελτιώσουν την απόδοσή τους. Το πρώτο βήμα για την κατανόηση των μαθημάτων φυσικών επιστημών και για την προετοιμασία για τα τεστ, είναι να ενθαρρύνει ο εκπαιδευτικός τους μαθητές να οργανώσουν το χρόνο μελέτης τους. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να κάνουν επαναλήψεις την ώρα του μαθήματος και να παρακινήσουν έτσι τους μαθητές να ξεκινήσουν την προετοιμασία (Bos & Vaughn 2006). Η επανάληψη είναι πολύτιμη για τους μαθητές με ελλειμματική μνήμη, διάσπαση προσοχής και οργανωτικά προβλήματα. Παράλληλα βοηθούνται και οι μαθητές που θέλουν να συνεχίσουν τις σπουδές τους στο πανεπιστήμιο.

Κατά την έναρξη ενός τυποποιημένου τεστ, οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται να ελέγξουν όλο το τεστ, προκειμένου να προγραμματίσουν το χρόνο τους για όλα τα ερωτήματα (Bos & Vaughn, 2006). Η στρατηγική αυτή είναι σημαντική για τους μαθητές με ελλειμματική προσοχή και οργανωτικά προβλήματα,



καθώς μπορεί να ξεκινήσουν ένα διαγώνισμα και να εμείνουν πολύ ώρα σε ένα ερώτημα και έτσι να αφήσουν αναπάντητα ερωτήματα στο τέλος. Οι μαθητές επίσης θα πρέπει να αναλύουν προσεκτικά τις οδηγίες. Οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να τονίσουν το βασικό λεξιλόγιο που είναι πιθανόν να χρησιμοποιηθεί στις απαντήσεις και να επικεντρωθούν σε παραδείγματα τυπικών απαντήσεων. Οι εκπαιδευτικοί για παράδειγμα, μπορούν να εξηγήσουν τη διαφορά μεταξύ αναφέρετε, συγκρίνετε και εξηγήστε και στη συνέχεια να ενθαρρύνουν τους μαθητές να υπογραμμίσουν τις λέξεις αυτές, καθώς διαβάζουν τις οδηγίες στο τεστ (Freund & Rich 2005). Κατά την έναρξη του διαγωνίσματος, οι μαθητές με ελλειμματική μνήμη, θα πρέπει να γράφουν τους τύπους που έχουν απομνημονεύσει, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμοι όταν τους χρειαστούν (Bos & Vaughn 2006).

Κατά τη διάρκεια των διαγωνισμάτων, οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, δεν θα πρέπει να αφιερώνουν πολύ χρόνο στις δύσκολες ασκήσεις, γιατί στο τέλος μπορεί να μην προλάβουν να δουν τα ερωτήματα που έχουν τη δυνατότητα να απαντήσουν σωστά. Θα πρέπει να σημειώνουν με ένα αστερίσκο τα ερωτήματα που τους δυσκολεύουν, ώστε να επανέλθουν στο τέλος του διαγωνίσματος (Bos & Vaughn 2006).

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να εξασκηθούν σε διαφορετικά είδη ασκήσεων (π.χ., πολλαπλής επιλογής, δοκίμιο, σωστό-λάθος), καθώς έτσι θα αποκτήσουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και θα μπορούν να εργαστούν πιο αποτελεσματικά. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν να αναζητούν λέξεις-κλειδιά στις ερωτήσεις τύπου Σωστό ή Λάθος και Πολλαπλής Επιλογής και να απορρίπτουν τις απαντήσεις που δεν υπάρχει πιθανότητα να είναι σωστές και έτσι να περιορίζουν τις επιλογές τους. Στις ερωτήσεις ανάπτυξης κειμένου, οι μαθητές μπορούν να εξασκηθούν χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο μοτίβο για δοκίμια, όπως μια εισαγωγική παράγραφο με μια εισαγωγική δήλωση, τρεις παραγράφους ανάπτυξης του θέματος και ένα συμπέρασμα όπου συνοψίζεται το θέμα (Bos & Vaughn 2006). Τέλος, οι μαθητές θα πρέπει να υπολογίσουν να έχουν στη διάθεσή τους και λίγα λεπτά για να επανεξετάσουν τις απαντήσεις τους και το κείμενο που έχουν γράψει (Bos & Vaughn 2006).

Οι στρατηγικές αυτές είναι πολύτιμες για τα διαγωνίσματα στα μαθήματα φυσικών επιστημών. Επιπλέον, μπορούν να βελτιώσουν τη μνήμη, την οργάνωση, την εστίαση, τη διαχείριση χρόνου και την ικανότητα να ακολουθούνται οδηγίες, ικανότητες χρήσιμες, τόσο στο σχολείο, όσο και στην καθημερινή ζωή

## Πίνακας 2.4. Αξιολόγηση

- Ενθάρρυνση των μαθητών να οργανώσουν το χρόνο μελέτης σε τακτική βάση
- Χρήση του χρόνου διδασκαλίας για εξέταση της διαδικασίας αναθεώρησης και μελέτη
- Ενθάρρυνση των μαθητών να δουν το σύνολο του τεστ πριν αρχίσουν, ώστε να μπορούν να προγραμματίσουν το χρόνο τους για όλα τα ερωτήματα
- Ενθάρρυνση των μαθητών να διαβάσουν προσεκτικά τις οδηγίες, τονίζοντας βασικές λέξεις και εστιάζοντας σε παραδείγματα τυπικών οδηγιών για διαφορετικές μορφές ασκήσεων
- Ενθάρρυνση των μαθητών να καταγράψουν τύπους, μνημονικά, ή λίστες που έχουν απομνημονεύσει, ώστε να είναι διαθέσιμα κατά τη διάρκεια του τεστ
- Διδασκαλία μαθητών να επισημάνουν τα στοιχεία που είναι δύσκολα και να δοκιμάσουν να τα απαντήσουν αργότερα, προς το τέλος του χρόνου
- Πρακτική με συγκεκριμένες στρατηγικές για κάθε τύπο ερώτηση (Π.χ., πολλαπλής επιλογής, δοκίμιο, σωστό-λάθος)
- Υπενθύμιση μαθητών να εξοικονομήσουν χρόνο για να εξετάσουν τις απαντήσεις και το κείμενο που έχουν γράψει

### 2.3. Διδακτικές πρακτικές για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, διάσπαση προσοχής ή υπερκινητικότητα

Οι μαθησιακές δυσκολίες περιλαμβάνουν μια ευρεία ομάδα διαταραχών πληροφοριών και επεξεργασίας, οι οποίες σύμφωνα με το Εθνικό Κέντρο Μαθησιακών Δυσκολιών περιγράφονται ως νευρολογικές διαταραχές που παρεμβαίνουν στην ικανότητα ενός ατόμου να αποθηκεύει, να επεξεργάζεται ή παράγει πληροφορίες και δημιουργούν ένα «χάσμα» μεταξύ της ικανότητας και της απόδοσης ενός ατόμου (Miner et al. 2001). Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες βρίσκονται γενικά στο μέσο όρο ή πάνω από το μέσο όρο νοημοσύνης. Οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να επηρεάσουν την ικανότητα του ατόμου να διαβάζει, να γράφει, να μιλά ή να υπολογίζει μαθηματικά και μπορεί να εμποδίζει την ανάπτυξη των κοινωνικών του δεξιοτήτων. Οι μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να επηρεάσουν έναν ή περισσότερους τομείς της ανάπτυξης του ατόμου. Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε ορισμένους τομείς και σε άλλους να διαπρέπουν.

Το σύνδρομο διάσπασης προσοχής και υπερκινητικότητας, αν και δεν είναι αυστηρά μια μαθησιακή δυσκολία, έχει αντίκτυπο σε ένα αρκετά μεγάλο αριθμό μαθητών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Είναι μια διαταραχή που επηρεάζει τη μάθηση και τη συμπεριφορά και περιλαμβάνει διάφορα συμπτώματα όπως: απροσεξία, αφηρημάδα, παρορμητικότητα και υπερκινητικότητα. Τα συμπτώματα, ωστόσο, μπορεί να διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από άτομο σε άτομο. Για παράδειγμα, ορισμένα άτομα με περιορισμένα ελλείμματα προσοχής μπορεί εύκολα να αποσπάται η προσοχή τους, αλλά να μην παρουσιάζουν άλλα συμπτώματα. Ένας σημαντικός αριθμός ατόμων που έχουν διαγνωστεί με διάσπαση προσοχής ή υπερκινητικότητα έχουν επίσης και μαθησιακές δυσκολίες και μπορεί να χρειαστούν προσαρμογές στις διδακτικές πρακτικές, που ποικίλουν ανάλογα με τα συμπτώματα της κατάστασής τους, τη σοβαρότητα και τη παρουσία μαθησιακών δυσκολιών (Miner et al. 2001).

Η παρουσία μιας μαθησιακής διαταραχής δεν έχει καμία εγγενή επιρροή στην πιθανότητα επιτυχίας ενός μαθητή στις φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά ή τη μηχανολογία. Τα περισσότερα άτομα με μαθησιακές διαταραχές έχουν φυσιολογική ή

πάνω από τη φυσιολογική νοημοσύνη και μερικά έχουν επιτύχει πραγματικά εξαιρετική σταδιοδρομία στον τομέα των επιστημών, των επιχειρήσεων και σε άλλους τομείς. Οι μαθητές συνήθως αναπτύσσουν ή μαθαίνουν κατάλληλους μηχανισμούς αντιμετώπισης, που αντισταθμίζουν συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες. Ωστόσο, επειδή ο αντίκτυπος και η σοβαρότητα των διαταραχών αυτών ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των ατόμων, μερικές φορές είναι απαραίτητη η εφαρμογή προσαρμοσμένων εκπαιδευτικών πρακτικών.

Η εφαρμογή αυτών των πρακτικών προϋποθέτει στενή συνεργασία μεταξύ μαθητών, γονέων, εκπαιδευτικών και όσων εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο Γυμνάσιο και το Λύκειο γίνονται προσαρμογές και λαμβάνονται μέτρα προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ο μαθητής θα λάβει αποτελεσματική εκπαίδευση. Οι πιο κοινές προσαρμογές και πρακτικές που μπορούν να εφαρμοστούν στο αντικείμενο μάθησης της Χημείας σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες είναι:

- Εναλλακτικά και όχι συμβατικά εκτυπωμένα υλικά, όπως ηχητικά αρχεία.
- Λήψη σημειώσεων ή χρήση μαγνητόφωνου για την καταγραφή της διδασκαλίας στο μάθημα.
- Εναλλακτικές περιβαλλοντικές συνθήκες στα διαγωνίσματα, όπως επιπλέον χρόνο, ανάγνωση των ερωτημάτων από τον καθηγητή ή ηχογραφημένη εκφώνηση των ερωτήσεων, λύση του διαγωνίσματος σε ένα ήσυχο δωμάτιο για την ελαχιστοποίηση των περισπασμών.
- Χρήση υπολογιστή με λογισμικό ορθογραφικού ελέγχου
- Χρήση υπολογιστή
- Προνομιακές θέσεις στην τάξη
- Πάνελ στις πλευρές του γραφείου για να περιορίζονται οι οπτικοί περισπασμοί

Ο καθηγητής χημείας, συνήθως συνεργάζεται με τον εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής, προκειμένου να εφαρμόσει τις κατάλληλες προσαρμογές (Miner et al. 2001).

Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, διάσπαση προσοχής ή σύνδρομο υπερκινητικότητας ωφελούνται από μια ποικιλία διδακτικών πρακτικών και

ιδιαίτερα διαδραστικές τεχνικές, όπως χρήση οπτικών βοηθημάτων, μοριακά μοντέλα, και άλλες 3-D δομές που μπορούν να χειριστούν. Ορισμένοι θεωρούν ότι είναι χρήσιμο να επαναλαμβάνει ο μαθητής τις οδηγίες στο δάσκαλο ή αλλιώς να αποσαφηνίσει τις οδηγίες, ούτως ώστε να καταλαβαίνει ακριβώς τι πρέπει να γίνει. Άλλοι μαθητές χρειάζονται απλά περισσότερο χρόνο για να επεξεργαστούν τις πληροφορίες. Η δυσκολία στη γρήγορη ανάκτηση ή πρόσβαση σε συγκεκριμένες λέξεις μπορεί να αποθαρρύνει τους μαθητές με γλωσσικές διαταραχές από τη συμμετοχή στις συζητήσεις της τάξης. Οι μαθητές αυτοί, συνήθως αντιμετωπίζουν δυσκολίες όταν εξετάζονται απροειδοποίητα. Ωστόσο, συχνά υπερέχουν όταν τους δίνεται η ευκαιρία να σηκώνουν το χέρι τους για να απαντήσουν στις ερωτήσεις του καθηγητή. Κάποιοι μπορεί να προτιμούν να γράφουν τις ερωτήσεις στην τάξη και να αναζητήσουν απαντήσεις από τον καθηγητή εκτός του μαθήματος. Οι ομαδικές εργασίες και οι τεχνικές συνεργατικής μάθησης μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμες. Μπορούν να ενθαρρύνουν τους μαθητές να συζητήσουν την ύλη με τους συνομηλίκους τους σε μια μικρή ομάδα και να αναλαμβάνουν ρόλους που τονίζουν τις δυνάμεις τους και όχι τις αδυναμίες τους. Πολλές από αυτές τις τεχνικές μάθησης ωφελούν όλους τους μαθητές στην τάξη (Miner et al. 2001).

Θα πρέπει να επισημανθεί επίσης, ότι το φιλτράρισμα των εξωτερικών ήχων μπορεί να είναι δύσκολο για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, με διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας, σύνδρομο υπερκινητικότητας ή διάσπασης προσοχής. Ο θόρυβος μπορεί να οδηγεί σε απόσπαση της προσοχής και να παρεμβαίνει με τη μάθηση στην τάξη. Οι μαθητές συχνά επωφελούνται, όταν κάθονται σε θέσεις που τους επιτρέπουν να επικεντρώνονται στην παρουσίαση του μαθήματος από τον καθηγητή (μπροστινές θέσεις). Ωφελούνται επίσης όταν ο καθηγητής ελέγχει τη συζήτηση εντός της τάξης και μιλάει μόνο ένα άτομο κάθε φορά. Οι ομαδικές συζητήσεις μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να εστιαστούν στο θέμα του μαθήματος. Όπως και οι άλλοι μαθητές, θα μάθουν καλύτερα από έναν δάσκαλο ο οποίος είναι καλά οργανωμένος και προσφέρει ένα πλήρες πρόγραμμα των μαθημάτων στην αρχή του σχολικού έτους. Η εξεταστέα ύλη θα πρέπει να περιλαμβάνει συγκεκριμένους στόχους, έναν κατάλογο των θεμάτων που πρέπει να καλυφθούν, καθώς και άλλες πληροφορίες που θα βοηθούν τους μαθητές με ειδικές ανάγκες και θα ωφελούν ταυτόχρονα όλη την τάξη (Miner et al. 2001).

### 2.3.1. Μετατροπή του βιβλίου Χημείας σε ακουστικό υλικό

Στις ΗΠΑ<sup>1</sup>, σήμερα υπάρχουν διαθέσιμα πολλά βιβλία από τον οργανισμό Recordings for the Blind and Dyslexic (Ηχογραφήσεις για τους Τυφλούς και Δυσλεκτικούς) ([www.rfbid.org](http://www.rfbid.org)). Ο RFB & D είναι ο μεγαλύτερος μη κερδοσκοπικός οργανισμός στις ΗΠΑ, που παρέχει βιβλία και εκπαιδευτικό υλικό σε προσβάσιμη μορφή για τους μαθητές που δεν μπορούν να διαβάσουν αποτελεσματικά το σχολικό εγχειρίδιο, λόγω προβλημάτων όρασης, δυσλεξίας ή άλλων σωματικών αναπηριών. Η βιβλιοθήκη του RFB & D περιλαμβάνει περισσότερα από 83.000 μαγνητοσκοπημένα και ηλεκτρονικά εγχειρίδια σε μια μεγάλη ποικιλία, όσον αφορά το επίπεδο ποιότητας και τα ακαδημαϊκά θέματα. Τα ψηφιακά κείμενα του οργανισμού μπορεί να μετατραπούν με λογισμικό υπολογιστή text-to-speech (από κείμενο σε λόγο) και να αναγνωσθούν μέσω ενός συνθεσάιζερ φωνής. Τα ηλεκτρονικά κείμενα μπορούν επίσης να μεγεθυνθούν για ευκολότερη ανάγνωση σε μια οθόνη υπολογιστή ή να εκτυπωθούν σε εκτυπωτές Braille. Ο RFB & D διανέμει περίπου 250.000 προσβάσιμα εγχειρίδια στα 91.000 μέλη του σε ετήσια βάση. Εάν ένα βιβλίο δεν είναι ήδη διαθέσιμο σε μορφή ήχου, ο RFB & D μπορεί να το μετατρέψει.

Μια άλλη πηγή για ηχητικά σχολικά βιβλία και ηλεκτρονικά κείμενα είναι η κοινοπραξία Texas Text Exchange, που καθιστά τα ηλεκτρονικά κείμενα διαθέσιμα στο Διαδίκτυο. Τα σχολικά βιβλία μπορούν επίσης να μαγνητοφωνηθούν από τα κατά τόπους σχολεία, χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο μαγνητόφωνο από το APH (Αμερικάνικο Τυπογραφείο για τους Τυφλούς). Τα μαγνητόφωνα του APH παρέχουν ένα σύστημα ευρετηρίασης βάσει του τόνου της φωνής. Εισάγουν ένα ξεχωριστό τόνο κατά την έναρξη της κάθε σελίδας και οι αναγνώστες μπορούν γρήγορα να επιλέξουν το κείμενο που θέλουν να ακούσουν (<http://tte.tamu.edu>)

Οι αναγνώστες των βιβλίων αυτών θα πρέπει να έχουν υπόψη τα εξής:

- Κατά την ανάγνωση μαθηματικών εξισώσεων, είναι σημαντικό να υποδεικνύεται ο αριθμητής και ο παρονομαστής και να είναι σαφείς οι ποσότητες που

---

<sup>1</sup> Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν μεγάλη παράδοση στην έρευνα και τις διδακτικές πρακτικές στην ειδική εκπαίδευση, με τη μορφή της ένταξης και ενσωμάτωσης. Το 1975 ψηφίστηκε ο Νόμος EAHCA (Εκπαίδευση για Όλα τα Παιδιά με Ειδικές Ανάγκες) και μέχρι σήμερα παρέχεται δωρεάν κατάλληλη δημόσια εκπαίδευση σε όλα τα παιδιά με ειδικές ανάγκες.

πολλαπλασιάζονται, διαιρούνται, προστίθενται ή αφαιρούνται. Για παράδειγμα, η εξίσωση

$$x^3 + \frac{2}{y^2 + 1} = 14$$

πρέπει να διαβαστεί ως "x εις την τρίτη, συν κλάσμα: αριθμητής δύο και παρονομαστής: y εις το τετράγωνο συν ένα, που ισούται με 14."

- Αν μια πρόταση χωρίζεται σε δύο σελίδες, η ανάγνωση της πρότασης θα τελειώνει πριν ξεκινήσει η ανάγνωση της επόμενης σελίδας.

- Θα πρέπει να αναγιγνώσκονται όλοι οι υπότιτλοι, οι υποσημειώσεις και οι αναφορές.

- Κατά την ανάγνωση των πινάκων, θα πρέπει να διαβάζονται οι τίτλοι των πινάκων, μετά οι τίτλοι κάθε στήλης ή γραμμής πριν από την ανάγνωση των δεδομένων που παρουσιάζονται. Θα πρέπει να επαφίεται στον αναγνώστη να αποφασίσει τον πιο λογικό τρόπο για να εκφράσει με λόγια το υλικό και να περιγράψει χημικές και άλλες τεχνικές σημειώσεις.

- Όταν περιγράφονται φωτογραφίες ή εικόνες μέσα στο κείμενο, ο αναγνώστης θα πρέπει να αναφέρει τους αριθμούς των εικόνων και τις λεζάντες πριν από την λεκτική περιγραφή της εικόνας. Μετά την ολοκλήρωση της λεκτικής περιγραφής της εικόνας, ο αναγνώστης λέει "Επιστροφή στο κείμενο" για να υποδείξει την επιστροφή στο υλικό κειμένου. Αν ο αναγνώστης είναι σε θέση να παράσχει επαρκή περιγραφή της εικόνας, θα πρέπει απλά να διαβάσει τη λεζάντα. Όταν είναι δυνατόν, μπορεί να παρέχεται μια ανάγλυφη εικόνα για τη συμπλήρωση των εγγραφών, όπως μια υπερυψωμένη γραμμή σχεδίασης.

### 2.3.2 Διαφάνειες και άλλα οπτικά βοηθήματα

Η χρήση των οπτικών βοηθημάτων στην τάξη και οι εικόνες στο κείμενο ενισχύουν τις πληροφορίες που παρέχονται στους μαθητές με διαφορετικούς τρόπους. Ακόμα κι αν ο μαθητής δυσκολεύεται να δει ή είναι τυφλός, τα οπτικά βοηθήματα θα πρέπει να ενσωματώνονται στα μαθήματα, όταν είναι δυνατόν. Οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν πολλούς τρόπους μάθησης από τα γραφικά, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης σχεδιαγραμμάτων με υπερυψωμένες γραμμές των σχεδίων (Barth, 1992; Edman, 1992). Οι μαθητές μπορούν επίσης να μάθουν από οπτικά βοηθήματα στην τάξη, αν ο εκπαιδευτικός δίνει μια λεπτομερή προφορική περιγραφή του υλικού.

Ένα τέτοιο υλικό περιγράφεται καλύτερα με σταθερό τρόπο, δηλαδή δεξιόστροφα ή αριστερά προς τα δεξιά. Επίσης, μπορεί να είναι χρήσιμα για τους μαθητές με προβλήματα όρασης η χρήση 3-D γραφημάτων στην τάξη.

Στο πανεπιστήμιο του Όρεγκον έχει αναπτυχθεί το Project «Φυσικές Επιστήμες προσβάσιμες σε όλους» (<http://dots.physics.orst.edu>), το οποίο παρέχει αρκετές προσιτές τεχνολογίες οπτικών βοηθημάτων, συμπεριλαμβανομένου μιας αριθμομηχανής που μιλά, μιας γραφικής μεθόδου παρουσίασης επιστημονικών και μαθηματικών πληροφοριών για τυφλούς και τον εκτυπωτή “Tiger” που εκτυπώνει ταυτόχρονα το κείμενο σε αγγλικά και Braille. Εάν δεν υπάρχει πρόσβαση σε αυτή την προηγμένη τεχνολογία, συχνά τα οπτικά βοηθήματα μπορούν να γίνουν προσιτά στους τυφλούς μαθητές με άλλους τρόπους, όπως χρήση ειδικού προσωπικού που βοηθά τους μαθητές.



### **2.3.3 Απλές στρατηγικές στην τάξη για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, διάσπαση προσοχής, υπερκινητικότητα και διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας**

Οι καθηγητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις ακόλουθες στρατηγικές και τεχνικές για να βοηθήσουν τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να κατανοήσουν τα υλικά και τις έννοιες καλύτερα.

#### ***Περιβάλλον***

Ελαχιστοποίηση του θορύβου και άλλων περισπασμών. Χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας, όπως ακουστικά.

#### ***Διδακτέα ύλη***

Προετοιμασία της ύλης και του μαθήματος με περίγραμμα, γραφικά και άλλες τεχνικές για να ενισχυθεί η κατανόηση. Ο καθηγητής θα πρέπει να συνδέει τα παλαιότερα μαθήματα με το νέο υλικό που παρουσιάζεται στην τάξη και βοηθά τους μαθητές να προσδιορίσουν τις σχέσεις μεταξύ των θεμάτων και των ιδεών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν γραφήματα, που διευκρινίζουν τις σχέσεις μεταξύ των γεγονότων, όπως διαγράμματα ροής, απεικόνιση κύκλων και διαγράμματα Venn.

#### ***Διδασκαλία***

Ο καθηγητής θα πρέπει να μοιράζει το πρόγραμμα σπουδών εκ των προτέρων, να χρησιμοποιεί σύντομες αναφορές στο μάθημα και να χρησιμοποιεί πολυτροπικές οδηγίες. Μία σύντομη διδακτέα ύλη που περιγράφει το μάθημα της ημέρας, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να παρακολουθούν το μάθημα. Ο καθηγητής θα πρέπει να χρησιμοποιεί μοριακά μοντέλα για να διδάσκει εξισώσεις ισορροπίας, που προσφέρουν μια συγκεκριμένη και όχι αφηρημένη περιγραφή του προβλήματος. Επίσης, θα πρέπει να παρέχει παραδείγματα από την πραγματική ζωή και πρακτικές εφαρμογές, επειδή κάποιοι μαθητές μπορούν να προχωρήσουν μόνο όταν οι έννοιες δεν είναι αφηρημένες για αυτούς.

#### ***Σχολικό βιβλίο***

Η επιλογή της ύλης θα πρέπει να γίνεται εγκαίρως έτσι ώστε να είναι προετοιμασμένοι οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής, όταν θα πρέπει να βοηθήσουν τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Επίσης, στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες

θα πρέπει να δίνεται χρόνος για να εξοικειωθούν με το βιβλίο, πριν από την έναρξη του τριμήνου (Stefanich, 2001)

### *Εργασίες*

Ο καθηγητής θα πρέπει να δέχεται τις εργασίες και σε διαφορετικές μορφές, όπως συνημμένα e-mail ή CD. Η χρήση διδακτικών βοηθημάτων, όπως αριθμομηχανές και επεξεργαστές κειμένου, από τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να είναι χρήσιμη. Οι κόλλες με κάθετες γραμμές βοηθούν τους μαθητές με συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες στις εξισώσεις ισορροπίας και στα μαθηματικά προβλήματα, επειδή η κάθετη οργάνωση του χώρου μειώνει τη σύγχυση. Ο καθηγητής θα πρέπει να συμβουλεύει τους μαθητές να δουλεύουν τις εξισώσεις από πάνω προς τα κάτω, προσθέτοντας τον πλήρη μοριακό τύπο σε κάθε διαδοχική γραμμή και ταυτόχρονα ο τύπος να μένει ευθυγραμμισμένος. Η γραφή ολόκληρου του τύπου με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να χρησιμεύσει ως μετάβαση από τη χρήση φυσικών μοντέλων στο να γράφει ο μαθητής τις ασκήσεις. Επίσης, ενισχύει και άλλες σημαντικές έννοιες (Smith, 2001).

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### Διδακτικές μέθοδοι για τη διδασκαλία της Χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης Γενικού Γυμνασίου

#### 3.1 Αλληλοδιδασκτική μεταξύ των συμμαθητών

##### 3.1.1. Προβλήματα στη διδακτική προσέγγιση βάσει του σχολικού εγχειριδίου

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί πολλές αποτελεσματικές διδακτικές στρατηγικές για την εκμάθηση συγκεκριμένου θεματικού αντικειμένου σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σύμφωνα με τις οδηγίες του προγράμματος σπουδών και το σχολικό εγχειρίδιο. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές προκλήσεις στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που προέρχονται κυρίως από το περιεχόμενο των μαθημάτων που διδάσκονται (Mastropieri, Scruggs, & Graetz, 2003). Μία προφανής πρόκληση είναι η διαφορά μεταξύ της ικανότητας ανάγνωσης των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και το επίπεδο ανάγνωσης των εγχειριδίων που καλούνται να διαβάσουν οι μαθητές στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πολλοί μαθητές δευτεροβάθμιας με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες έχουν χαμηλό επίπεδο ανάγνωσης, ενώ τα σχολικά εγχειρίδια απαιτούν υψηλές ικανότητες ανάγνωσης. Συχνά, τα σχολικά βιβλία έχουν επίπεδο αναγνωσιμότητας που είναι ακόμη υψηλότερο από το επίπεδο της τάξης. Χαρακτηριστικά οι Kinder, Bursuck, και Epstein (1992) αναφέρουν ότι το επίπεδο ικανότητας ανάγνωσης των εγχειριδίων κοινωνιολογίας στην όγδοη τάξη κυμαίνεται από την ένατη τάξη μέχρι το τρίτο έτος στο κολέγιο, με μέσο επίπεδο, την ικανότητα ανάγνωσης στη δέκατη τάξη. Πολλοί ερευνητές επισημαίνουν ότι τα βιβλία αποτελούν το σημαντικότερο εκπαιδευτικό εργαλείο στις τάξεις (Bean, Zigmond, & Hartman, 1994; Okolo & Ferretti, 1996). Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τις τεράστιες δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Μια άλλη πρόκληση για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες είναι η περίπλοκη φύση του θεματικού αντικειμένου πολλών εγχειριδίων. Οι Armbruster και Anderson (1988) αναφέρουν ότι τα σχολικά βιβλία συχνά είναι αντιφατικά, δεν

έχουν σαφή οργάνωση και δομή, παρέχουν ανεπαρκείς ορισμούς σημαντικού λεξιλογίου και απαιτούν πολύ υψηλές δεξιότητες από τους εκπαιδευόμενους. Ιδιαίτερα τα εγχειρίδια των κοινωνικών και φυσικών επιστημών, δίνουν συνήθως έμφαση στο εύρος και όχι στο βάθος κάλυψης του περιεχομένου της ύλης. Ως αποτέλεσμα μεγάλης έκτασης θεματικές ενότητες τυγχάνουν περιορισμένης κάλυψης ή επεξεργασίας. Τα σχολικά εγχειρίδια δεν είναι ιδιαίτερα φιλικά προς τον αναγνώστη. Έχουν πυκνά διατυπωμένες παραγράφους που περιλαμβάνουν πάρα πολλές έννοιες, γεγονότα και στοιχεία με ανεπαρκή εξήγηση (Beck, McKeown, & Gromoll, 1989). Περαιτέρω, τα σχολικά εγχειρίδια προοδευτικά, σε κάθε μάθημα, εισάγουν μεγάλο αριθμό νέων λέξεων. Ο Yager (1993) πραγματοποίησε μία ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα έρευνα, όπου διαπίστωσε ότι το νέο λεξιλόγιο που καλείται να μάθει ο μαθητής σε ένα μάθημα φυσικών επιστημών σε ένα χρόνο, είναι πολύ περισσότερο από το λεξιλόγιο που καλείται να μάθει τον πρώτο χρόνο εκμάθησης μιας ξένης γλώσσας.

Οι Tocci και Viehland (1996: 257) σχολιάζουν ένα απόσπασμα από ένα σχολικό εγχειρίδιο χημείας.

*Στα περισσότερα πολυμερή, όπως το πολυαιθυλένιο και η κυτταρίνη, τα μονομερή είναι όλα πανομοιότυπα. Σε άλλες περιπτώσεις, όπως οι πρωτεΐνες, διαφορετικά μονομερή μπορούν να συνδυαστούν. Παρά το γεγονός ότι τα μονομερή αμινοξέων που συνθέτουν πρωτεΐνες φαίνεται να είναι πολύ διαφορετικά, το καθένα έχει μια αμινο λειτουργική ομάδα και μια λειτουργική ομάδα οργανικού οξέος, έτσι ώστε όλα τα μονομερή συνδέονται με τον ίδιο τρόπο, σχηματίζοντας μία "ραχοκοκαλιά" ατόμων άνθρακα, αζώτου και οξυγόνου. Ένα πολυμερές με τρία αμινοξέα ονομάζεται τριπεπτίδιο (Tocci & Viehland, 1996, σ. 257)*

Πέραν του ότι το απόσπασμα αυτό είναι πυκνό και πολύπλοκο, θα πρέπει να ληφθεί επιπλέον υπόψη ότι καταλαμβάνει περίπου το 15% του χώρου μία σελίδας ενός βιβλίου 248 σελίδων, με αποτέλεσμα ο μαθητής να έχει μπροστά του ένα εγχειρίδιο τεράστιο σε όγκο και έκταση περιεχομένου.

Μια άλλη πρόκληση για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς είναι ο ρυθμός με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί προχωρούν την ύλη. Συνήθως, ένα κεφάλαιο καλύπτεται σε μια διδακτική ώρα. Πρόσφατα, πολλοί εκπαιδευτικοί αισθάνονται υποχρεωμένοι να αυξήσουν το ρυθμό της διδασκαλίας, λόγω των

πιέσεων που δέχονται στο τέλος της σχολικής χρονιάς στις εξετάσεις (Fraser - Blunt, 2000). Το αποτέλεσμα είναι αρκετοί μαθητές να καλούνται να μάθουν ένα νέο σύνολο εννοιών πριν να έχουν χρόνο να κατανοήσουν τις έννοιες που έχουν διδαχθεί στο προηγούμενο μάθημα. Δεδομένου ότι το πρόγραμμα σπουδών σε πολλά μαθήματα χτίζεται από μάθημα σε μάθημα, οι μαθητές μπορεί να μείνουν πίσω. Για παράδειγμα, στο αντικείμενο μάθησης της χημείας, αν οι μαθητές δεν μαθαίνουν τις αρχικές έννοιες σχετικά με τον περιοδικό πίνακα των στοιχείων, θα αντιμετωπίσουν προβλήματα στη διάρκεια του έτους, που απαιτούν πιο σύνθετα προβλήματα που αφορούν τις εφαρμογές του περιοδικού πίνακα.

### **3.1.2. Η μέθοδος της αλληλοδιδασκτικής μεταξύ συμμαθητών**

Η αλληλοδιδασκτική μεταξύ συμμαθητών συστήνεται για τη βελτίωση της κατανόησης της ύλης σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Διαφοροποιείται από τη διδασκαλία μεταξύ μαθητών διαφορετικών ηλικιών, στην οποία ένας μεγαλύτερος μαθητής, διδάσκει έναν μικρότερο. Στην αλληλοδιδασκτική μεταξύ συμμαθητών ενισχύεται η ακαδημαϊκή εμπλοκή και η ιδιοκτησία της μάθησης μεταξύ των μαθητών της ίδιας ηλικίας. Μέσα από διαφορετικές ομάδες αλληλοδιδασκτικής, η διδασκαλία από ομοτίμους έχει συχνά χρησιμοποιηθεί για να ενισχύσει τις ακαδημαϊκές δεξιότητες των μαθητών μιας τάξης χωρίς αποκλεισμούς, ιδιαίτερα τους μαθητές με χαμηλές επιδόσεις.

Ωστόσο, πολλές παλαιότερες έρευνες για την αλληλοδιδασκτική μεταξύ συνομήλικων εστιάζονται στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων, όπως η φωνητική και η ανάγνωση λέξεων (π.χ., Scruggs & Osguthorpe, 1986). Η αλληλοδιδασκτική μεταξύ συνομήλικων συνδυάζεται με στρατηγικές κατανόησης και ανάγνωσης σε τάξεις μαθητών ποικίλων ακαδημαϊκών ικανοτήτων στο δημοτικό, στα μαθήματα ανάγνωσης (Mather, Howard, Allen, & Fuchs, 1998). Οι Fuchs, Fuchs, και Kazdan (1999) εφάρμοσαν στρατηγικές αναγνωστικής ευχέρειας και κατανόησης σε συνδυασμό με την αλληλοδιδασκτική μεταξύ συνομήλικων μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και οδηγήθηκαν σε αμφίβολα ευρήματα. Τα αποτελέσματα της έρευνας μέχρι σήμερα φαίνονται ιδιαίτερα υποσχόμενα, κυρίως όσον αφορά την αύξηση του ακαδημαϊκού χρόνου στην εργασία, την ακαδημαϊκή ανάπτυξη και τις θετικές εκθέσεις για την διδασκαλία από μαθητές και καθηγητές.

Ωστόσο, λίγα είναι γνωστά σχετικά με τη χρήση της αλληλοδιδασκτικής μεταξύ συνομήλικων μαθητών στη διδασκαλία της Χημείας σε συνδυασμό άλλες στρατηγικές υψηλότερης περιεκτικότητας. Οι Scruggs και Mastropieri (1992) δίδαξαν σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και ήπια νοητική αδυναμία, πληροφορίες σχετικά με σπονδυλωτά και ασπόνδυλα ζώα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο με λέξεις κλειδιά.. Για παράδειγμα, για να διδάξουν ότι το tricina είναι ένα παρασιτικό σκουλήκι που προκαλεί νόσο και προέρχεται από ωμό χοιρινό κρέας, έδειξαν στους μαθητές μια εικόνα ενός σκουληκιού που βγαίνει από ωμό χοιρινό κρέας , και έλεγε έχω ένα «τρικ», θα σας κάνω «άρρωστους». Η λέξη κλειδί ήταν τρικ που οδηγούσε συνειρμικά στο tricina. Οι μαθητές που διδάχθηκαν με αυτή τη μέθοδο ξεπέρασαν σε μεγάλο βαθμό την ακαδημαϊκή απόδοση όσων μαθητών διδάσκονταν με τις παραδοσιακές μεθόδους. Ωστόσο, σε αυτή την έρευνα, τις οδηγίες τις έδωσαν στους μαθητές εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής, σε τάξη ειδικής αγωγής, όταν δεν βρίσκονταν παρούσα όλη η τάξη.

Σε έρευνα που πραγματοποίησαν οι Mastropieri, Scruggs και Graetz (2005) ελέγχοντας τα αποτελέσματα της διδασκαλίας Χημείας από ομότιμους, σε σχολεία ενσωμάτωσης, κατέληξαν ότι η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική. Όταν χρησιμοποιούσαν εκπαιδευτικά υλικά που περιλάμβαναν περίτεχνες στρατηγικές, οι μαθητές ξεπερνούσαν σε απόδοση τους συνομηλικούς τους, που διδάσκονταν με πιο παραδοσιακές μεθόδους. Επιπλέον, οι στάσεις τόσο του εκπαιδευτικού, όσο και των μαθητών ήταν ιδιαίτερα θετικές για τη μέθοδο αυτή.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δείχνουν ότι η κατάλληλη εφαρμογή προγραμμάτων διδασκαλίας από ομότιμους, μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση της κατανόησης και της έκτασης του περιεχομένου μάθησης στα μαθήματα Χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση σε τάξεις ενσωμάτωσης.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι στη διδασκαλία της Χημείας, οι μαθητές μπορούν να εποπτεύουν ο ένας τον άλλο σε διάφορα σημεία της ύλης και ότι όταν το κάνουν, η εκμάθηση της ύλης είναι βελτιωμένη σε σχέση με όταν χρησιμοποιούνται παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν υπόψη τους, ότι η διδασκαλία από ομοτίμους είναι μια σημαντική μέθοδος για την παροχή διδασκαλίας υψηλής ποιότητας σε όλους τους μαθητές και να την εφαρμόζουν όποτε κρίνεται εφικτό (Mastropieri, Scruggs & Graetz, 2005)

### 3.2. Καθοδηγούμενη ενεργητική μάθηση

Οι παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές και οι παραδοσιακές εργαστηριακές δραστηριότητες δεν συμβάλουν στην προώθηση της ουσιαστικής μάθησης της χημείας (Hofstein & Lunetta, 2004). Καινοτόμες στρατηγικές μάθησης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης προκειμένου να ενισχύουν τα κίνητρα των μαθητών να μάθουν την ύλη της χημείας (Eybe & Schmidt, 2004).

Μία από αυτές τις καινοτομίες είναι η στρατηγική Guided Active Learning Chemistry (Καθοδηγούμενη Ενεργητική Μάθηση Χημείας). Η προσέγγιση αυτή χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να διευκολυνθούν οι μαθητές να μάθουν στρατηγικές μάθησης, τις οποίες μπορούν να εφαρμόσουν στο μέλλον, σε νέα χημικά φαινόμενα που περιγράφονται με περισσότερο αφηρημένες έννοιες. Η προσέγγιση *μαθαίνω στρατηγικές μάθησης* είναι μια διαδικασία ανακάλυψης της μάθησης. Αφορά ένα σύνολο αρχών και δεξιοτήτων που, αν κατανοηθεί και χρησιμοποιηθεί, βοηθά τους μαθητές να μαθαίνουν περισσότερο αποτελεσματικά και να συμμετέχουν ενεργά στη δια βίου μάθηση. Το μοντέλο υποθέτει ότι η μάθηση είναι επίκτητη και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφορες πτυχές για την επίτευξη του στόχου, όπως:

- εξατομικευμένη μάθηση,
- ανεξάρτητη μάθηση,
- συναισθηματική νοημοσύνη
- ικανότητες κάθε μαθητή ατομικά και
- πρόγραμμα σπουδών (Tobin, 1990).

Η προσέγγιση *μαθαίνω να μαθαίνω* αυξάνει την επίγνωση των μαθητών σχετικά με:

- (1) ποιους τρόπους μάθησης προτιμούν και ποιες είναι οι μαθησιακές τους δυνατότητες
- (2) τα κίνητρα και το βαθμό αυτοπεποίθησής τους για να πετύχουν
- (3) ζητήματα που επηρεάζουν τη μάθηση όπως διατροφή, ύπνος και θετικό περιβάλλον μάθησης

- (4) συγκεκριμένες στρατηγικές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν, για παράδειγμα, να διεγείρουν τη μνήμη τους ή να κατανοήσουν σύνθετες πληροφορίες, και
- (5) συνήθειες που θα πρέπει να αναπτύξουν, όπως τον προβληματισμό σχετικά με τη μάθησή τους, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται βελτίωση στο μέλλον (Tobin, 1990).

Η εκμάθηση της χημείας έχει συγκεκριμένες προκλήσεις, κυρίως επειδή διακρίνεται από ορισμένα χαρακτηριστικά που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη μελέτη της. Συγκεκριμένα, οι μαθητές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τα ακόλουθα βασικά σημεία σε κάθε διδασκαλία της χημείας:

(1) η περίοδος της μάθησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μία ώρα χωρίς διακοπή

(2) τα πρώτα πέντε λεπτά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για να επανεξετάζονται παλαιότερα μαθήματα που διδάχθηκαν στο παρελθόν και είναι σχετικά με τη σημερινή διδασκαλία

(3) η συγκέντρωση στη διαδικασία της μάθησης είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας

(4) θα πρέπει να τίθεται συγκεκριμένος στόχος σε κάθε διδασκαλία

(5) στην αρχή θα πρέπει να ρίχνεται μια ματιά στο περιεχόμενο του εξεταζόμενου θέματος, έτσι ώστε ο μαθητής να εξοικειώνεται με την ουσία και τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της μάθησης

(6) το περιεχόμενο θα πρέπει να διαβάζεται αργά και με λεπτομέρειες

(7) το περιεχόμενο θα πρέπει να παρουσιάζεται με διαφορετικό τρόπο, π.χ. με διαγράμματα ροής, διαγράμματα, πίνακες, εννοιολογικούς χάρτες κλπ

(8) το θέμα θα πρέπει να εξετάζεται ξανά, ώστε να γίνεται μια πιο λεπτομερής επισκόπηση που θα προσθέσει γνώση στις προηγούμενες πληροφορίες

(9) η διαδικασία του ελέγχου της γνώσης είναι σημαντική

(10) η αξιολόγηση της κατανόησης των εννοιών είναι καθοριστικής σημασίας και, όποτε κρίνεται απαραίτητο, ο μαθητής θα πρέπει να μελετά ξανά τα δύσκολα σημεία



11) λίγες μέρες αργότερα το περιεχόμενο θα πρέπει να εξετάζεται ξανά για ενίσχυση της μάθησης (Selvaratman, 2006).

Οι εξελίξεις στις γνωστικές θεωρίες μάθησης και στην έρευνα στη σχολική τάξη δείχνουν ότι οι μαθητές γενικά παρουσιάζουν βελτίωση στη εκμάθηση, όταν ασχολούνται με δραστηριότητες στην τάξη που ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της δικής τους γνώσης μετά από έναν κύκλο μάθησης (Farrell et al, 1999). Οι μαθητές πρέπει να εργάζονται από κοινού, όχι μόνο στα πλαίσια της προετοιμασίας τους για την ομαδική εργασία, αλλά επειδή μαθαίνουν καλύτερα μέσω των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων. Οι μαθητές θα πρέπει να οδηγούνται στα δικά τους συμπεράσματα και να μην τους ζητείται να ελέγξουν, για παράδειγμα, αυτό που το βιβλίο ή ο εκπαιδευτικός υποδεικνύει ως το αναμενόμενο αποτέλεσμα του πειράματος. Ο μαθητής πρέπει να είναι ενεργός μαθητής (Hanson & Wolfskill, 2000; Spencer, 1999).

### **3.2.1. Καθοδηγούμενη ενεργητική μάθηση στη Χημεία.**

Η προσέγγιση GALC, που αναπτύχθηκε σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές, βασίστηκε στην παιδαγωγική μέθοδο POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning), σκοπός της οποίας ήταν να διδάξει δεξιότητες επεξεργασίας (όπως τη συνεργασία και τη γραπτή έκφραση) καθώς και έρευνα που βασίζεται στο περιεχόμενο του μαθήματος (Farrell et al, 1999; Hanson, 2007; Hanson & Wolfskill, 2000). Στηρίζεται στις θεωρίες της συνεταιριστικής και συνεργατικής μάθησης. Η μέθοδος αυτή αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ για τη διδασκαλία της γενικής χημείας, αλλά η POGIL μπορεί να εφαρμοστεί στη διδασκαλία και άλλων μαθημάτων, εξίσου αποτελεσματικά. Τόσο η POGIL όσο και η GALC βασίζονται στην καθοδηγούμενη διερευνητική προσέγγιση στη μάθηση και στην κονστρουκτιβιστική αρχή, δηλαδή υποθέτουν ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν:

- (1) συμμετέχουν ενεργά και σκέφτονται στην τάξη
- (2) αναπτύσσουν γνώσεις και οδηγούνται σε συμπεράσματα μόνοι τους μετά από ανάλυση δεδομένων και συζήτηση ιδεών
- (3) μαθαίνουν πώς να κατανοούν έννοιες και να λύνουν ταυτόχρονα προβλήματα

(4) ο εκπαιδευτικός υιοθετεί το ρόλο του μεσολαβητή για να βοηθήσει τις ομάδες στη διαδικασία της μάθησης, και

(5) ο δάσκαλος δεν παρέχει απαντήσεις σε τυχόν ερωτήσεις, έτσι ώστε αναμένεται λογικά οι μαθητές να παρέχουν οι ίδιοι τις απαντήσεις (Farrell et al, 1999).

Οι μαθησιακές ενότητες της GALC μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το δάσκαλο στην τάξη κατά τη διάρκεια μιας διδακτικής ώρας και είναι προσαρμοσμένες προκειμένου να εξυπηρετήσουν το δάσκαλο σύμφωνα με τα πρότυπα και τις αρμοδιότητες που καθορίζονται από το εθνικό πρόγραμμα σπουδών. Η καθοδηγούμενη ενεργητική μάθηση στη χημεία (GALC) προσπαθεί να δημιουργήσει ένα ενεργό μαθησιακό περιβάλλον στο πλαίσιο ομάδων εργασίας μέσω της συνεργατικής μάθησης. Δημιουργούνται ομάδες τεσσάρων μαθητών που οργανώνουν μόνοι τους την εργασία τους, η οποία διευθύνεται από φύλλα εργασίας με κείμενο, μοντέλα και καθήκοντα σε διαφορετικά γνωστικά επίπεδα. Τα υλικά προσαρμόζονται στο βαθμό του γνωστικού επιπέδου των μαθητών. Η GALC τονίζει επίσης τη σημασία της αντίστροφης εκπαιδευτικής διαδικασίας, στην οποία η διδασκαλία και η μάθηση δεν είναι πλέον δασκαλοκεντρική, αλλά μαθητοκεντρική. Η GALC βασίζεται στα ερευνητικά ευρήματα ότι η διδασκαλία από την έδρα δεν αρκεί πλέον για την πλειοψηφία των μαθητών και ότι όσοι συμμετέχουν σε διαδραστικές ομάδες με τους συμμαθητές τους έχουν περισσότερες ευκαιρίες να αποκτήσουν βαθιά γνώση. Η γνώση είναι προσωπική, πράγμα που σημαίνει ότι οι μαθητές λαμβάνουν περισσότερο ενδιαφέρον για την εκμάθηση στην GALC και υιοθετούν μια πιο ευνοϊκή στάση προς το περιεχόμενο που πρέπει να μελετηθεί, λαμβάνοντας έτσι κάθε ευκαιρία για να κατανοήσουν την έννοια των ατομικών εννοιών που ενσωματώνονται σε λογικές μονάδες (Hanson, 2007).

Επισημαίνεται, ότι οι μαθητές που μαθαίνουν με την GALC εξετάζουν τα περιεχόμενα του μαθήματος, συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης, κατανοούν καλύτερα το γνωστικό αντικείμενο, σκέπτονται σχετικά με το περιεχόμενο που πρέπει να μελετηθεί και μαθαίνουν να εργάζονται σε μια ομάδα (συνήθως αποτελείται από τέσσερις μαθητές). Η γνώση τους αναπτύσσεται από την ανάλυση των δεδομένων και τη συζήτηση σχετικά με τις ιδέες που αφορούν το περιεχόμενο της μάθησης. Προσοχή δίνεται επίσης στη γραπτή και προφορική επικοινωνία και στην ομαδική εργασία. Κατά συνέπεια, οι επιμέρους έννοιες εντός του περιεχομένου

είναι πιο εύκολο να κατανοηθούν και οι μαθητές αναπτύσσουν επίσης ικανότητες επίλυσης προβλημάτων. Περαιτέρω, έχει αποδειχθεί ότι το περιβάλλον μιας ομάδας εργασίας, στο οποίο εφαρμόζονται μέθοδοι έρευνας, παρακινεί τους μαθητές και δίνει τη δυνατότητα στο δάσκαλο να λαμβάνει άμεση και μόνιμη ανατροφοδότηση σχετικά με την κατανόηση των μαθητών στις εξεταζόμενες έννοιες, καθώς και τις πιθανές παρανοήσεις. Μια τέτοια μέθοδος εργασίας συμβάλλει στην αύξηση της ευαισθητοποίησης των μαθητών στη λογική σκέψη, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της ομάδας εργασίας και αποτελεί επίσης σημαντική πτυχή της μάθησης. Περαιτέρω, μια τέτοιου είδους εργασία προωθεί την εκμάθηση της ομάδας, καθώς η διαδικασία μάθησης περιλαμβάνει πολλά περισσότερα από την απλή απομνημόνευση στοιχείων. Είναι μια διαδραστική διαδικασία αλλαγής των στοχασμών σχετικά με τις εξεταζόμενες έννοιες και ανάπτυξης ειδικών δεξιοτήτων σε κάθε μαθητή. Η μεταγνωστική διαδικασία είναι ζωτικής σημασίας για την προσέγγιση GALC στη διδασκαλία της χημείας, καθώς επιτρέπει στους μαθητές να γνωρίζουν τη διαδικασία της μάθησης μέσω της αυτο-αντανάκλασης, αυτό-αξιολόγησης, αυτο-σχεδιασμού και αυτο-ρύθμισης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Hanson, 2007).

Έτσι, η GALC δημιουργεί έναν κύκλο μάθησης με τις δραστηριότητες των μαθητών, ο οποίος περιλαμβάνει την εξερεύνηση, την κατανόηση νέων ιδεών και την εφαρμογή της γνώσης σε νέες καταστάσεις. Σε αυτή τη διαδικασία ο ρόλος του δασκάλου είναι αυτός του διευκολυντή, του παρόχου βοήθειας προς τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία.

Στην GALC οι μαθητές εξετάζουν τα περιεχόμενα της Χημείας μέσα από τη διδασκαλία, που εξετάζει ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, είτε αυτόνομα μέσα στην ομάδα ή με τη βοήθεια του δασκάλου όταν χρειάζεται (με την παροχή επιπλέον ερωτήσεων, αλλά όχι απαντήσεων, με σκοπό να κατευθυνθεί η διαδικασία της σκέψης μέσα στην ομάδα). Κάθε ομάδα αποτελείται από τέσσερα ή πέντε μέλη, όπου το κάθε ένα λαμβάνει ένα συγκεκριμένο ρόλο, π.χ. ηγέτης ή το άτομο που γράφει. Οι μαθητές αποφασίζουν ομόφωνα για τους αντίστοιχους ρόλους τους, οι οποίοι είναι διαφορετικοί σε κάθε διδασκαλία.

### 3.2.2. Η δομή των μαθησιακών ενότητων κατά GALC και η εφαρμογή της στην τάξη

Οι μαθησιακές ενότητες έχουν συγκεκριμένα μέρη, που ακολουθούνται διαδοχικά και καθοδηγούν το μαθητή σε όλη την ενότητα. Στο τέλος κάθε ενότητας οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να λύνουν τα προβλήματα σε σχέση με το περιεχόμενο της μάθησης που συζητήθηκε. Τα συγκεκριμένα τμήματα της μαθησιακής ενότητας είναι, ως εξής: (1) Ο τίτλος, (2) γιατί πρέπει να το μάθω αυτό; (3) μαθησιακοί στόχοι, (4) μαθησιακά αποτελέσματα, (5) προϋποθέσεις (6) πρόσθετες πηγές, (7) νέες έννοιες, (8) πληροφορίες και μοντέλα, (9) βασικά ερωτήματα, (10) ασκήσεις (11) Κατάλαβα ; και (12) προβλήματα.

Ο πρωταρχικός στόχος της εφαρμογής της στρατηγικής GALC στα μαθήματα χημείας είναι να ενθαρρύνει τους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις μέσα σε μια ομάδα (πλαίσιο κοινωνικής μάθησης) με ένα καθοδηγούμενο τρόπο, μέσω της συζήτησης και να ανταποκριθούν εύκολα σε καθήκοντα διαφορετικού δείκτη δυσκολίας. Είναι σημαντικό να τονιστεί, ότι μια τέτοια προσέγγιση στη μάθηση της χημείας ενθαρρύνει τους μαθητές να συζητούν κριτικά σχετικά με τις έννοιες που πρόκειται να μάθουν. Όλοι οι μαθητές είναι ενεργοί συμμετέχοντες στην ομάδα, με ένα συγκεκριμένο αντικείμενο (ανάγνωση, γραφή, πείραμα ...), αλλά οι ρόλοι τους αλλάζουν σε κάθε διδασκαλία. Με αυτή τη στρατηγική οι μαθητές αναπτύσσουν επίσης τις δικές τους γνώσεις. Με την τεχνική αυτή, οι μαθητές επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα με έννοιες που θεωρούνται ότι είναι πιο δύσκολες ή αφηρημένες. Επίσης, οι μαθητές έχουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στην επίλυση τέτοιων προβλημάτων (Schroeder & Greenbowe, 2008).

### 3.3. Διδασκαλία με ανάθεση ερευνητικών δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις οδηγίες του εκπαιδευτικού

Η ιδέα της συμμετοχικής εκπαίδευσης βασίζεται στην αρχή ότι κάθε παιδί έχει δικαίωμα στην εκπαίδευση (Jakupcak, Rushton, Jakupcak, & Lundt, 1996). Σήμερα, σε πολλές χώρες οι ισχύουσες εκπαιδευτικές διατάξεις προασπίζονται την παροχή εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες σε όλους τους μαθητές ανεξάρτητα από την ηλικία, το φύλο, το πολιτιστικό και εθνικό υπόβαθρο, τις αναπηρίες, το ενδιαφέρον ή τα κίνητρό τους για την επιστήμη. Επιπλέον, σε πολλά εκπαιδευτικά συστήματα προωθείται η χρήση μιας στρατηγικής διδασκαλίας των φυσικών επιστημών, που στηρίζεται στην έρευνα. Η σύσταση αυτή βασίζεται σε ερευνητικές μελέτες που υποστηρίζουν ότι η διδασκαλία που βασίζεται στην έρευνα είναι μια ιδιαίτερα αποτελεσματική εκπαιδευτική στρατηγική για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών και επιπλέον είναι περισσότερο αποτελεσματική από τις παραδοσιακές διδακτικές στρατηγικές της μετάδοσης γνώσεων (Anderson, 2002; Maroney, Finson, Beaver & Jensen, 2003; ; Scruggs, Mastropieri & Boon, 1998; Wang, 2011).

Η έρευνα είναι, τόσο μια διδακτική προσέγγιση, όσο και ένας μαθησιακός στόχος (NRC, 1996). Ως διδακτική προσέγγιση, η έρευνα οδηγεί τους μαθητές να μάθουν πώς να κάνουν ερωτήσεις, να προτείνουν εξηγήσεις, να ελέγχουν τις εξηγήσεις αυτές σύμφωνα με την τρέχουσα επιστημονική γνώση και να μοιράζονται τις ιδέες τους με άλλους (Haefner, 2004; Kennedy, 2013). Επίσης, να αμφισβητούν τις δικές τους παρατηρήσεις, καθώς και εκείνες των συμμαθητών τους (Moore, 1993; Huber, 2001) και να μάθουν να διαχειρίζονται τις απογοητεύσεις ενός λάθος πειράματος, λανθασμένων δεδομένων και ανεξέλεγκτων μεταβλητών (Okebukola, 1988). Οι μαθησιακοί στόχοι της πρακτικής αυτής περιλαμβάνουν την ικανότητα ανάληψης πρωτοβουλιών για τη διεξαγωγή έρευνας και την ικανότητα κατανόησης των θεμελιωδών αρχών της ερευνητικής διαδικασίας (NRC, 1996).

Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει τις αντιλήψεις των καθηγητών των φυσικών επιστημών για τη μέθοδο της έρευνας (Chabalengula & Mumba, 2013), τη χρήση των ερευνητικών δραστηριοτήτων στον τομέα των φυσικών επιστημών (Staer, Goodrum & Hacking, 1998), τις προκλήσεις στην εφαρμογή της έρευνας σε μαθήματα φυσικών επιστημών (Boardman, & Zembal-Saul, 2000), την επίδραση των ερευνητικών δραστηριοτήτων στην ικανοποίηση και επίδοση των μαθητών (Haefner, 2004) και τα

επίπεδα ερευνητικών εργασιών που οργανώνουν οι εκπαιδευτικοί στα σχολεία (Zion & Mendelovici, 2012). Σε γενικές γραμμές, οι μελέτες αναφέρουν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δεν έχουν μια πλήρη κατανόηση της μεθόδου αυτής. Ως εκ τούτου, είναι δύσκολο για μερικούς εκπαιδευτικούς να αποδεχθούν και να εφαρμόσουν στις τάξεις τους τη διδασκαλία με βάση την έρευνα. Για παράδειγμα, οι Staer et al. (1998) αναφέρουν ότι οι Αυστραλοί καθηγητές γυμνασίου γενικά, δεν εφαρμόζουν ανοικτές ερευνητικές δραστηριότητες στα επιστημονικά μαθήματα, ακόμη κι αν γνωρίζουν τα πολλαπλά οφέλη της ερευνητικής προσέγγισης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Παρομοίως, διάφορες μελέτες αναφέρουν τη χρήση της διδασκαλίας με βάση την έρευνα για την επίτευξη των επιστημονικών στόχων της διδασκαλίας φυσικών επιστημών σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε τάξεις χωρίς αποκλεισμούς (Magnusen, 1997; Maroney et al, 2003; Mastropieri, Scruggs, & Graetz, 2005; Mastropieri, Scruggs, Norland, Berkeley, McDuffie, Tornquist & Connors 2006; Scrugg, Mastropieri & Boon, 1998; Wang, 2011).

Οι Moïn, Magiera και Zigmond (2008) υποστηρίζουν ότι οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες μπορεί να επιτύχουν στις φυσικές επιστήμες, εάν λάβουν το είδος της διδασκαλίας που χρειάζονται. Οι Scruggs και Matropieri, (1994) υποστηρίζουν επίσης, ότι η ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες είναι σημαντικά υψηλότερη, όταν οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν προσεγγίσεις που βασίζονται στην έρευνα για τη διδασκαλία της επιστήμης, σε σχέση με όταν χρησιμοποιούν παραδοσιακές προσεγγίσεις, όπως διαλέξεις.

Ωστόσο, αρκετές μελέτες αναφέρουν και διάφορες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στην εκμάθηση των φυσικών επιστημών, όπως δυσκολίες στην εργασία με αριθμητικά δεδομένα, δυσκολίες με προφορικές ή γραπτές εκφράσεις, έλλειψη ικανότητας διασύνδεσης ιδεών σε αλυσίδες του συλλογισμού και δυσκολίες στη χρήση έντυπου κειμένου ειδικά για μαθητές με προβλήματα όρασης (Brigham, Scruggs, Margo, & Mastropieri, 2011; Mastropieri & Scruggs, 2001).

Αν και υπάρχουν αρκετές μελέτες που διερευνούν τη χρήση της διδακτικής πρακτικής που βασίζεται στην έρευνα στα μαθήματα των φυσικών επιστημών σε αίθουσες διδασκαλίας χωρίς αποκλεισμούς, δεν υπάρχουν μελέτες που να εξετάζουν

τις απόψεις των εκπαιδευτικών για τη μέθοδο αυτή. Ωστόσο, ο αριθμός των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που περιλαμβάνονται σε κανονικά τμήματα των γενικών σχολείων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αυξάνεται (Mastropieri & Scruggs, 2001; Reausen, Shoho & Barker, 2001; Subban & Sharma, 2006).

Η επιτυχία της παροχής αποτελεσματικής διδασκαλίας με βάση την έρευνα, στα μαθήματα των φυσικών επιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα οφέλη και τα μειονεκτήματα που πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί ότι διακρίνουν τη μέθοδο αυτή.

## Κεφάλαιο 4ο

### Μεθοδολογία Έρευνας

#### 4.1. Επιλογή ερευνητικής μεθόδου

Οι ερευνητικές μέθοδοι διακρίνονται σε ποιοτικές και ποσοτικές. Οι ποσοτικές αναλύουν την ποσότητα εμφάνισης του φαινομένου που εξετάζεται και οι ποιοτικές αναφέρονται στο είδος, στο συγκεκριμένο χαρακτήρα του φαινομένου (Kvale, 1996). Και οι δύο μέθοδοι δίνουν τη δυνατότητα στον ερευνητή να προσεγγίσει ένα ερευνητικό πεδίο και να επικεντρωθεί σε αυτό.

Σημαίνοντα στοιχεία που χαρακτηρίζουν τις ποιοτικές μεθόδους είναι ότι έχουν μια φυσιολογική ροή και κατά ένα μεγάλο βαθμό δεν είναι κατευθυνόμενες από τον ερευνητή (Lincoln και Guba, 1985). Ο ερευνητής έτσι μπορεί να διεισδύσει στην προσωπικότητα των υποκειμένων και να κατανοήσει τις κοινωνικές επιρροές, που τα υποκείμενα έχουν δεχτεί (Παπαγεωργίου, 1998).

Ο ερευνητής που ακολουθεί ποιοτική μέθοδο παρατηρεί, παίρνει συνεντεύξεις, κρατά σημειώσεις, περιγράφει και ερμηνεύει τα φαινόμενα όπως ακριβώς έχουν (Eisner, 1991). Οφείλει να καταγράψει τα γεγονότα και ταυτόχρονα αναλαμβάνει να συνδυάσει με ένα λογικό τρόπο δεδομένα, στοιχεία και καταστάσεις, ώστε να καταλήξει σε ένα συμπέρασμα από τα όσα παρατηρεί. Ο ερευνητής, αφού συλλέξει τα δεδομένα, θα προσπαθήσει να τα ερμηνεύσει (Eisner, 1991), με τη βοήθεια της βιβλιογραφίας ή της συνεργασίας με ομότεχνους επιστήμονες, ώστε να επιτύχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Η συναίσθηση του τι είναι σημαντικό και το πλαίσιο, μέσα στο οποίο αυτό θα ερευνηθεί, υπόκειται στις ικανότητες του ερευνητή (Peshkin, 1985).

Οι ποιοτικές μέθοδοι δίνουν την ευκαιρία στον ερευνητή να στοχεύσει στο τι σημαίνει για τα υποκείμενα η εμπειρία για την οποία μιλούν, με άλλα λόγια, να εμβαθύνει. Αυτό που συμβαίνει είναι μια «λεπτή» περιγραφή (Geertz, 1973) από την πλευρά των ερευνητών. Πέρα, όμως, από τη λεπτομερή ανάλυση, οι ποιοτικές μέθοδοι καταγράφουν τη «φωνή» του υποκειμένου και τις εκφράσεις του (Eisner, 1991).



Η επιλογή ερευνητικής μεθόδου σε μια έρευνα δεν είναι μια τυχαία διαδικασία καθώς εξαρτάται από τα ερευνητικά ερωτήματα, τη φύση και το σκοπό της έρευνας, καθώς και από το θεωρητικό πλαίσιο. Η Κυριαζή (2004) υποστηρίζει, ότι εφόσον η έρευνα έχει ως σκοπό την εξήγηση των κοινωνικών φαινομένων, ο ρόλος της θεωρίας στην ερευνητική διαδικασία είναι αυτονόητος. Η θεωρία προσφέρει το πλαίσιο για τη συστηματική ερμηνεία των εμπειρικών δεδομένων - αναφέρεται στη μορφή που μπορεί να προσλάβει το κοινωνικό φαινόμενο, εξηγεί τους λόγους για τους οποίους εμφανίζεται και τις συνθήκες υπό τις οποίες υπάρχει. Παρατηρεί μάλιστα, ότι η έρευνα αποτελεί στην ουσία έναν συνεχή διάλογο ιδεών και στοιχείων. Συμπληρώνει δε, ότι τα ερευνητικά εργαλεία δεν είναι ανεξάρτητα από τη θεωρία, καθώς στηρίζονται σε αντιλήψεις για τη συγκρότηση της κοινωνικής πραγματικότητας και τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να προσεγγίζεται.

Κατά τον ερευνητικό σχεδιασμό, συμπληρώνει η Mason (2003) δεν αρκεί μόνο η επιλογή της μεθόδου και των πηγών που θα χρησιμοποιηθούν, αλλά πρέπει να γίνουν κατανοητές και οι μεθοδολογικές συνέπειες των επιλογών και, πιο συγκεκριμένα, να αναλογιστεί ο ερευνητής τη σύνδεση που υπάρχει ανάμεσα στα ερευνητικά ερωτήματα που θέτει και τις ερευνητικές μεθόδους στις οποίες κατέληξε.

Στην παρούσα μελέτη επιλέχτηκε η ποιοτική έρευνα που αναλύει ένα πρόβλημα από την οπτική γωνία του υποκειμένου, δηλαδή αξιοποιεί τον τρόπο που αυτό ερμηνεύει την κοινωνική πραγματικότητα (Πασχαλιώρη - Μήλεση, 2003). Σε μια ποιοτική έρευνα υπάρχει ένας «ερμηνευτικός» προσανατολισμός, δηλαδή αυτό που απασχολεί είναι ο τρόπος που βιώνεται η κοινωνική πραγματικότητα από το άτομο, χρησιμοποιούνται μέθοδοι παραγωγής δεδομένων, που δεν είναι αυστηρά δομημένες και στόχος της είναι η παραγωγή σφαιρικής αντίληψης με λεπτομερή καταγραφή του φυσικού κοινωνικού πλαισίου.

Η Κυριαζή (2004) τονίζει ότι η ποιοτική έρευνα από τη φύση της δίνει έμφαση στο ιστορικό και κοινωνικό πλαίσιο για την ερμηνεία που δίνουν τα υποκείμενα στη δική τους συμπεριφορά και των άλλων. Βασίζεται στην παραδοχή, ότι τα κοινωνικά νοήματα δεν απορρέουν από τις ίδιες τις δραστηριότητες ή τα κοινωνικά φαινόμενα, αλλά αποδίδονται από τα δρώντα υποκείμενα, ανάλογα με το υφιστάμενο κοινωνικό πλαίσιο.

Η παρούσα έρευνα, ως ποιοτική έρευνα, εστιάζεται στις απόψεις των καθηγητών Χημείας για τη διδασκαλία του γνωστικού αντικείμενου σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και τις διδακτικές πρακτικές που μπορούν να

χρησιμοποιήσουν. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ημιδομημένη συνέντευξη.

## 4.2. Η συνέντευξη

Η ερευνητική συνέντευξη ορίζεται, ως η συζήτηση δύο ατόμων η οποία αρχίζει με πρωτοβουλία του συνεντευκτή και στόχο έχει τη συλλογή πληροφοριών, στοιχείων και ερευνητικών δεδομένων σχετικών με το περιεχόμενο και τους στόχους της έρευνας. Διαφέρει ουσιαστικά από την καταγραφή των απόψεων των ερωτώμενων σε ερωτηματολόγιο, ενώ παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα της δυνατότητας εμβάθυνσης και επέκτασης των ερωτήσεων. Οι στόχοι που μπορεί να εξυπηρετήσει η συνέντευξη είναι οι εξής: η χρήση της ως κύριο μέσο συλλογής πληροφοριών και δεδομένων της έρευνας, η χρήση της για τη δημιουργία, την υπόδειξη ή τον έλεγχο υποθέσεων και τέλος η συνδυασμένη με άλλες μεθόδους έρευνας χρήση της (Cohen & Manion, 1994).

Οι συνεντεύξεις χρησιμοποιούνται για να συλλεχθούν και να παραχθούν κυρίως ποιοτικά δεδομένα σε βάθος, πράγμα που δε μπορεί να γίνει με τα ερωτηματολόγια και μέσα από τις διαδικασίες της ποιοτικής έρευνας (Verma & Mallick, 2004). Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της συνέντευξης είναι ο μεγάλος βαθμός προσαρμοστικότητας που παρουσιάζει. Ο ερευνητής μπορεί να ανιχνεύσει συναισθήματα, κίνητρα και απόψεις που δε θα μπορούσε μέσα από ένα ερωτηματολόγιο. Ακόμη και μέσα από τον τόνο της φωνής, τις εκφράσεις του προσώπου του ερωτώμενου ο ερευνητής μπορεί να έχει επιπρόσθετα στοιχεία (Bell, 1997).

Ως μειονεκτήματα των συνεντεύξεων, παρουσιάζεται το αυξημένο κόστος τους, λόγω της χρήσης αρκετών ερευνητών, ο αυξημένος χρόνος που απαιτείται και η αυξημένων απαιτήσεων διαδικασία κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης των ανοιχτών ερωτήσεων (Openheim, 2005).

Η συνέντευξη θεωρείται από τα εγκυρότερα ερευνητικά μέσα. Υπάρχουν τρία είδη συνεντεύξεων σε σχέση με τον τρόπο με τον οποίο οργανώνεται και διεξάγεται: η δομημένη συνέντευξη, στην οποία οι ερωτήσεις είναι αυστηρά καθορισμένες και μέσα από έναν κατάλογο προετοιμασμένων ερωτήσεων από τον οποίο δε μπορεί να παρεκκλίνει οι ερωτήσεις τίθενται στον ερωτώμενο χωρίς καμία παρέκκλιση, η μη

δομημένη ή μη κατευθυνόμενη ή ανοιχτή συνέντευξη, στην οποία ο συνεντευκτής επεμβαίνει ελάχιστα και παρέχεται μεγάλη ελευθερία απαντήσεων στον ερωτώμενο, και η ημιδομημένη συνέντευξη στην οποία παρέχεται σημαντική ελευθερία στον συνεντευκτή και μπορεί να τροποποιήσει κατά τη διάρκεια της συνέντευξης τη διαδικασία (Παρασκευόπουλος, 1994; Verma & Mallick, 2004).

### 4.3. Η ημιδομημένη συνέντευξη

Η πλειοψηφία των συνεντεύξεων που διεξάγονται στο κύριο στάδιο της συλλογής των δεδομένων και των πληροφοριών της έρευνας θα χρειαστεί να έχουν μια ενδιάμεση μορφή (ημιδομημένες). Στην περίπτωση των ημιδομημένων συνεντεύξεων η ελευθερία του ερωτώμενου δεν περιορίζεται από τις γενικές οδηγίες, που έχουν σκοπό να καλυφθούν μέσα από τις προβλεπόμενες ερωτήσεις και θέματα που θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά στη μελέτη. Έτσι, στις ημιδομημένες συνεντεύξεις μειώνονται τα προβλήματα που παρατηρούνται στις αδόμητες συνεντεύξεις (Bell, 1997). Στην περίπτωση που η έρευνα έχει ποιοτικό χαρακτήρα επιδιώκεται ο ερωτώμενος να δώσει τη δική του ερμηνεία και περιγραφή, χρησιμοποιώντας δικές του εννοιολογικές κατηγορίες και όχι μόνο αυτές που του επιβάλλονται από ένα τυποποιημένο και αυστηρά δομημένο ερωτηματολόγιο μιας τυποποιημένης συνέντευξης. Στην περίπτωση αυτή η ποιοτική έρευνα δεν αποβλέπει στον έλεγχο, αλλά στην ανάδειξη και τη δημιουργία θεωρίας η οποία επιτυγχάνεται μέσα από το ευέλικτο και ανοιχτό σχήμα της μη δομημένης συνέντευξης. Αντίθετα, οι απαντήσεις στη συνέντευξη συμβάλλουν στη διαμόρφωση των ερωτήσεων που ακολουθούν, καθώς διαπλέκεται η συλλογή και ερμηνεία των δεδομένων (Κυριαζή, 2001).

Η συνέντευξη αυτής της μορφής στηρίζεται σε κάποιες γενικές, ανοιχτές ερωτήσεις και θέματα που έχει καθορίσει από πριν ο ερευνητής, με τις οποίες προσπαθεί να κατευθύνει τη συζήτηση με τον ερωτώμενο και στην ουσία είναι μια συζήτηση με κύριο ομιλητή τον ερωτώμενο και την οποία διευθύνει διακριτικά ο συνεντευκτής. Βασικό χαρακτηριστικό αυτής της συνέντευξης είναι ότι οι ερωτήσεις δεν έχουν αυστηρά προκαθορισμένη σειρά και δεν τίθενται όλες με τον ίδιο τρόπο. Καθορίστηκαν δηλαδή, από πριν οι κύριοι άξονες και τα βασικά ερωτήματα της συζήτησης και στη συνέχεια προσαρμόστηκαν αναλόγως με την πορεία της

συζήτησης και με βάση τη δυνατότητα του ερωτώμενου να αναπτύξει τα θέματα όπως εκείνος θέλει, καθώς περιγράφει ελεύθερα τις εμπειρίες του, αναφέρεται σε γεγονότα και καταστάσεις που είχαν ιδιαίτερη σημασία γι' αυτόν. Επίσης, δίνεται ιδιαίτερη σημασία στο να υπάρξει η ανάλογη ελευθερία στον ερωτώμενο, ώστε να περιγράψει ελεύθερα τις εμπειρίες του και να αναπτύξει τα θέματα όπως εκείνος έκρινε σκόπιμο (Κυριαζή, 2001). Η ημιδομημένη συνέντευξη αποτελεί τον τύπο της συνέντευξης που βρίσκεται ανάμεσα στην απόλυτη ελευθερία της συνέντευξης σε βάθος και της δομημένης συνέντευξης, ανάμεσα δηλαδή στην ύπαρξη ενός γενικού σχεδίου με «χαλαρές ερωτήσεις» και σε έναν τύπο συνέντευξης στον οποίο τα πάντα είναι αυστηρά καθορισμένα, με ακριβή εκτέλεση του σχεδίου της συνέντευξης σειράς των ερωτήσεων ή ακόμη και του τόνου της φωνής του συνεντευκτή. Στην ημιδομημένη συνέντευξη η δόμηση αναφέρεται σε αυτό που αποκαλούμε «σχέδιο της συνέντευξης» και η διαδικασία της δόμησης μοιάζει συχνά με αυτή του ερωτηματολογίου (Openheim, 2005; Verma & Mallick, 2004).

#### 4.4. Ερευνητικά ερωτήματα

Η έρευνα που διεξήχθη αφορούσε τις απόψεις καθηγητών Χημείας Β' και Γ' Γυμνασίου για τη διδασκαλία του μαθήματος σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως ήπιες μαθησιακές δυσκολίες, που φοιτούν στο γενικό σχολείο, καθώς και τις διδακτικές πρακτικές που ασκούν στους μαθητές αυτούς.

Σύμφωνα με τον Mason (2003), η ποιοτική έρευνα συνεπάγεται τη διατύπωση ερωτημάτων τα οποία θα αναπτυχθούν μέσα από την κατάλληλη διερεύνηση και μέσα από τη διαδικασία της έρευνας και όχι τη διατύπωση υποθέσεων, οι οποίες θα ελεγχθούν μέσα από τις διαδικασίες του ελέγχου υποθέσεων, όπως γίνεται στις εμπειρικές έρευνες. Έτσι, καταρτίστηκε ένας κατάλογος από ερευνητικά ερωτήματα τα οποία εξέφραζαν την γενικότερη προβληματική της έρευνας, παρουσίαζαν συνέπεια, νοηματική συνοχή και συνδέονταν μεταξύ τους.

Τα βασικά ερωτήματα που τέθηκαν κατά την ερευνητική αναζήτηση αφορούσαν:

- τις γνώσεις και ικανότητες των καθηγητών να διδάξουν το γνωστικό πεδίο της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες,

- τις διδακτικές πρακτικές που χρησιμοποιούν,
- την υλικοτεχνική υποστήριξη που έχουν στη διάθεσή τους,
- την υποστήριξη της διοίκησης,
- τη συνεργασία με τους γονείς των μαθητών και
- τις δυνατότητες επιμόρφωσης που έχουν στη διάθεσή τους.

#### 4.5. Ερευνητικό εργαλείο

Όσον αφορά τα είδη των ερωτήσεων ενός ερευνητικού εργαλείου, σύμφωνα με τον Patton (2002) είναι δυνατόν να έχουμε έξι είδη ερωτήσεων.

- Ερωτήσεις εμπειρίας και συμπεριφοράς, σύμφωνα με τις οποίες καταγράφονται συμπεριφορές, εμπειρίες, δράσεις και δραστηριότητες.

- Ερωτήσεις γνώμης και αξίας, κατά τις οποίες εκφράζονται γνώμες, στόχοι, εμπειρίες, προσδοκίες και προθέσεις.

- Ερωτήσεις συναισθημάτων, οι οποίες εστιάζονται και ανιχνεύουν την ανησυχία, χαρά, φόβο, αυτοπεποίθηση κλπ.

- Ερωτήσεις γνώσεων.

- Ερωτήσεις που αφορούν στις αισθήσεις όπως ακοή, αφή, γεύση και όσφρηση.

- Δημογραφικές ερωτήσεις

Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου των συνεντεύξεων, μπορεί να έχουν, είτε ανοιχτή, είτε κλειστή μορφή. Ανοιχτές είναι οι ερωτήσεις κατά τις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να εκφράσει τις απόψεις του με δικό του τρόπο, επιδέχονται δηλαδή περισσότερες από μία σωστές απαντήσεις, δεν υπάρχει δηλαδή μία προκαθορισμένη ορθή απάντηση. Ο ερωτώμενος μπορεί να επεκταθεί με δικούς του τρόπους στο θέμα της συνέντευξης και να δώσει λεπτομερείς πληροφορίες. Οι ανοιχτές ερωτήσεις είναι όμως δυνατόν να δυσκολέψουν όσους από τους ερωτώμενους δεν έχουν ευφράδεια, ή διακατέχονται από έλλειψη σαφήνειας. Οι ερωτήσεις αυτού του τύπου δεν είναι ιδιαίτερα κατάλληλες για να εφαρμοστούν στα δεδομένα τους στατιστικές μεθόδους ανάλυσης επειδή η ποσοτική έκφρασή τους απαιτεί τη μετατροπή όλων των απαντήσεων σε συγκριτικά λιγότερες κατηγορίες. Επίσης, σπάνια χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις ποσοτικής έρευνας. Οι κλειστές

ερωτήσεις συνοδεύονται από εναλλακτικές προκαθορισμένες απαντήσεις, από τις οποίες ο ερωτώμενος επιλέγει μία. Στην περίπτωση αυτή ο ερωτώμενος οργανώνει τη σκέψη του στο πλαίσιο του σχήματος που του επιβάλλεται, ενώ επιβάλλεται στον ερωτώμενο συγκεκριμένο φάσμα έτοιμων εναλλακτικών απαντήσεων. Έτσι, το έτοιμο σχήμα των ερωτήσεων ενδέχεται να μην εκφράζει πλήρως τις απόψεις και τις στάσεις του ερωτώμενου, αφού πιθανόν να μην ταυτίζονται με αυτές του ερευνητή. Πολλές φορές με τις κλειστές ερωτήσεις, σύνθετα θέματα μετατρέπονται σε σύντομες και πεζές κατηγορίες, οι οποίες οδηγούν σε αναξιόπιστα και επιφανειακά αποτελέσματα (Κυριαζή, 2001).

Έχοντας υπόψη όλα τα άνω αναφερόμενα, στην αρχή της συνέντευξης ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να δηλώσουν την επαγγελματική τους ταυτότητα. Στη συνέχεια τους τέθηκαν ερωτήσεις που αφορούσαν 5 συγκεκριμένους άξονες.

#### **Άξονας 1<sup>ος</sup>**

##### **Θεματική Κατηγορία:**

Εμπειρία και επιμόρφωση εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία Χημείας

##### **Προτεινόμενες ερωτήσεις**

- Πόσα χρόνια διδάσκετε Χημεία σε μαθητές Γυμνασίου;
- Έχετε επιμορφωθεί σχετικά με τη διδασκαλία Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες;

#### **Άξονας 2<sup>ος</sup>**

##### **Θεματική Κατηγορία:**

Απόψεις και εμπειρία εκπαιδευτικών για την συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές ανάγκες σε σχολεία γενικής αγωγής

##### **Προτεινόμενες ερωτήσεις**

- Έχετε εμπειρία διδασκαλίας της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες;
- Ποια είναι η άποψη σας για την εκπαίδευση και συνεκπαίδευση σε μαθητές με ειδικές ανάγκες;
- Ποιες πιστεύετε ότι είναι οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματική λειτουργία της συνεκπαίδευσης;
- Θεωρείτε ότι έχετε εκπαιδευτεί επαρκώς για τη συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές ανάγκες;
-

### **Άξονας 3<sup>ος</sup>**

#### **Θεματική Κατηγορία:**

Διδακτικές πρακτικές και μέθοδοι για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες

#### **Προτεινόμενες ερωτήσεις**

- Ποιες πρακτικές και μέθοδοι πιστεύετε ότι είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της συνδιδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας από ομότιμους σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας μέσα από έρευνες και δραστηριότητες για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της ενεργητικά καθοδηγούμενης διδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Πώς επηρεάζεται η μέθοδος διδασκαλίας σας όταν στην τάξη συμμετέχουν μαθητές με περιορισμένη κινητικότητα, περιορισμένη όραση ή περιορισμένη ακοή;
- Πώς επηρεάζεται η μέθοδος διδασκαλίας σας όταν στην τάξη συμμετέχουν μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες;

### **Άξονας 4<sup>ος</sup>**

#### **Θεματική Κατηγορία:**

Υλικοτεχνική υποδομή για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες

#### **Προτεινόμενες ερωτήσεις**

- Τι είδους υλικοτεχνική υποδομή έχετε στη διάθεσή σας για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Επαρκεί η υλικοτεχνική υποδομή που έχετε στη διάθεσή σας για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- Πώς διαμορφώνετε το εργαστήριο Χημείας για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

#### **Άξονας 5<sup>ος</sup>**

##### **Θεματική Κατηγορία:**

Ανταπόκριση μαθητών με ειδικές ανάγκες στο γνωστικό πεδίο της Χημείας και στις διδακτικές πρακτικές και μεθόδους που χρησιμοποιούνται. Συνεργασία με τους γονείς τους.

##### **Προτεινόμενες ερωτήσεις**

- Πώς ανταποκρίνονται οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε αυτό τον τρόπο διδασκαλίας;
- Καλλιεργούνται οι κοινωνικές και οι γνωστικές ικανότητες τους;
- Τι είδους συνεργασία έχετε με τους γονείς των μαθητών και πως μπορεί να επηρεάσει τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας;
- Τι είδους υποστήριξη λαμβάνετε από τη διεύθυνση του σχολείου για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

## **4.6. Η ανάλυση του περιεχομένου**

Η ανάλυση περιεχομένου χρησιμοποιείται για να αναλυθούν πληροφορίες γραπτών τεκμηρίων. Μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε μορφή επικοινωνίας (Verma, Mallick, 2004). Ο Βάμβουκας (1998) ορίζει την ανάλυση του περιεχομένου ως μία τεχνική έρευνας που έχει αντικείμενο την αντικειμενική, συστηματική και ποσοτική περιγραφή του φανερού περιεχομένου της επικοινωνίας, γραπτού ή προφορικού λόγου, με τελική επιδίωξη την ερμηνεία.

Η ανάλυση περιεχομένου μπορεί να είναι ποσοτικού ή ποιοτικού χαρακτήρα (Λαμπίρη-Δημάκη, 1990) η οποία προσθέτει ότι μπορεί να είναι και ποιοτική στο μέτρο που ο ερευνητής ενδιαφέρεται κυρίως για την παρουσία/απουσία των σημαντικών στοιχείων που περιέχονται στο πολιτισμικό τεκμήριο που ερευνά. Η



ποσοτική, από την άλλη πλευρά, αναζητεί τη συχνότητα εμφάνισης των ενοτήτων ανάλυσης, που θεωρήθηκαν ως αποκαλυπτικές ενδείξεις του χαρακτηριστικού στο περιεχόμενο της επικοινωνίας (Βάμβουκας, 1998).

Ουσιαστικά, η ανάλυση περιεχομένου είναι μια αναδιάταξη του υλικού που έχει στα χέρια του ο ερευνητής με βάση την ενότητα ανάλυσης. Οι εννοιολογικές κατηγορίες διαμορφώνονται σε συνάρτηση με το σκοπό της έρευνας και το γενικό θεωρητικό της υπόβαθρο. Στην ποιοτική ανάλυση γίνεται αντιπαράθεση των δεδομένων με κάποιες αρχικές κατηγορίες και ανάλογα με το πόσο κατάλληλες είναι, οριστικοποιούνται ή τροποποιούνται. Οι γνώσεις που ήδη υπάρχουν συμβάλλουν στη διαμόρφωση των κατηγοριών, αλλά η τελική μορφή τους είναι όπως χαρακτηριστικά περιγράφει η Κυριαζή (2004) αποτέλεσμα της συνεχούς διαπλοκής θεωρίας και δεδομένων. Κατ' αυτό τον τρόπο, διαμορφώνεται μια επαγωγική προσέγγιση.

Έχοντας υπόψη τα άνωθεν αναφερόμενα, προχωρήσαμε στην επεξεργασία των εμπειρικών στοιχείων από τις συνεντεύξεις μέσω της ανάλυσης περιεχομένου, καθώς αυτή η μέθοδος ταιριάζει με το ερευνητικό μας εργαλείο (ημιδομημένη συνέντευξη). Χρησιμοποιήσαμε κατά κύριο λόγο την ποιοτική ανάλυση, καθώς, πρωτίστως, μας ενδιέφεραν τα στοιχεία εκείνα που είχαν αξία σε σχέση με το σκοπό το περιεχόμενο και την προβληματική της έρευνας, αν και κάναμε κάποια «ποσοτική» προσέγγιση των δεδομένων, όταν αναφερθήκαμε σε συχνότητα εμφάνισης κάποιων ενοτήτων ανάλυσης, υιοθετώντας τον αλληλοσυμπληρωματικό χαρακτήρα ποσοτικής και ποιοτικής ανάλυσης.

Τέλος, ως προς την ενότητα ανάλυσης, χρησιμοποιήσαμε το θέμα, καθώς χρησιμοποιείται κυρίως σε μελέτες που επικεντρώνονται στη διερεύνηση των αξιών, στάσεων ή απόψεων που απεικονίζονται σε ένα κείμενο (Κυριαζή, 2004). Αυτό που μας ενδιέφερε ήταν η βασική ιδέα που αναπτυσσόταν, είτε σε μικρότερη, είτε σε μεγαλύτερη μονάδα κειμένου (π.χ πρόταση ή παράγραφο), το βασικό νόημα.

#### **4.6.1. Ανάλυση δεδομένων παρούσας έρευνας**

Τα ποιοτικά δεδομένα που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις των καθηγητών αναλύθηκαν για να συλλεχθούν πληροφορίες σχετικά με τη διδασκαλία του γνωστικού πεδίου της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η

επεξεργασία του υλικού έγινε με τη μέθοδο ποιοτικής ανάλυσης περιεχομένου των Miles και Huberman (1994).

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η ακόλουθη. Η ερευνήτρια μετά τη συλλογή των δεδομένων προχώρησε στη δακτυλογράφηση των χειρόγραφων σημειώσεων της και στην απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων. Ακολούθησε πολλαπλή και προσεκτική ανάγνωση των συνεντεύξεων, προκειμένου να εκτιμήσει η ερευνήτρια τις απόψεις των συμμετεχόντων και να προχωρήσει στον επιμερισμό των πληροφοριών στις υποενότητες. Ακολούθησε κωδικοποίηση των δεδομένων. Σύμφωνα με τις επιμέρους κατηγορίες του ερευνητικού εργαλείου και τα θεματικά πεδία που καλύπτουν δημιουργήθηκε ένας πίνακας από κωδικούς, σύμφωνα με τον οποίο έγινε η κωδικοποίηση των δεδομένων. Ακολούθησε έλεγχος της κωδικοποίησης και τροποποιήθηκαν κάποιοι κωδικοί για να αποδίδουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τις πληροφορίες.

Με βάση τη μέθοδο ανάλυσης των Miles και Huberman (1994), η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων γίνεται ως ακολούθως:

#### 1) Αναγωγή δεδομένων

Το στάδιο αυτό διακρίνεται σε δύο επιμέρους επίπεδα. Στο πρώτο, το σύνολο των δεδομένων χωρίζεται σε μικρότερες ενότητες σύμφωνα με το «εννοιολογικό πλαίσιο και τα ερευνητικά ερωτήματα» (Brown, 2001). Στη συνέχεια κωδικοποιούνται στοιχεία του κειμένου, φράσεις και προτάσεις που εκφράζουν ένα συγκεκριμένο νόημα. Οι κωδικοί αυτοί φέρουν ένα «λειτουργικό ορισμό» σύμφωνα με τους Miles και Huberman, και κάποια κεφαλαία αρχικά γράμματα που σχετίζονται με τους υπόλοιπους κωδικούς και το συνολικό κείμενο.

Στο δεύτερο επίπεδο αναγωγής πραγματοποιείται η ταξινόμηση των κωδικών σε κατάλληλες κατηγορίες, με βάση τους άξονες της συνέντευξης και τα θεματικά πεδία που εξετάστηκαν (βλ. Πίνακα 4.1.).

### Πίνακας 4.1 Θεματικοί άξονες και κωδικοί

<b>1<sup>ος</sup> Άξονας</b>	
<b>Εμπειρία και Επιμόρφωση</b>	
Έτη εμπειρίας	ΕΤΕΜΠ.
Επιμόρφωση Ειδικής Αγωγής	ΕΠΕΙΔΑΓ

<b>2<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Απόψεις και εμπειρία για τη συνεκπαίδευση</b>	
Έτη εμπειρίας στην ειδική αγωγή	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
Εκπαίδευση και ενσωμάτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
Αποτελεσματική ενσωμάτωση	ΑΠΕΝ
Επαρκής εκπαίδευση στην συνεκπαίδευση	ΕΠΕΚΣΥΝ
<b>3<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Διδακτικές πρακτικές</b>	
Κατάλληλες πρακτικές και μέθοδοι	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
Διαφοροποιημένη διδασκαλία	ΔΙΑΦΔΙΔ
Συνδιδασκαλία	ΣΥΝ
Διδασκαλία από ομότιμους	ΔΙΔΟΜ
Ερευνητική διδασκαλία	ΕΡΔΙΔ
Ενεργητικά καθοδηγούμενη διδασκαλία	ΕΝΚΑΘΔΙΔ
Επίδραση μαθητών με περιορισμένες σωματικές ικανότητες	ΜΠΣΙ
Επίδραση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες	ΜΜΔ
<b>4<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Υλικοτεχνική υποδομή για τη διδασκαλία της Χημείας</b>	
Διαθέσιμη υλικοτεχνική υποδομή	ΔΥΛΥΠ
Επάρκεια υλικοτεχνικής υποδομής	ΕΠΥΛΥΠ
Διαμόρφωση εργαστηρίου Χημείας	ΔΕΡΓΧΗΜ
<b>5<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Ανταπόκριση μαθητών – Συνεργασία με γονείς και διοίκηση</b>	
Ανταπόκριση μαθητών	ΑΝΤΜΑΘ
Ανάπτυξη κοινωνικών και γνωστικών δεξιοτήτων	ΚΟΙΝΓΝΔΕΞ
Συνεργασία με γονείς	ΣΥΝΕΡΓΟΝ
Υποστήριξη διοίκησης	ΥΠΔΙΟΙΚ

Τέλος δημιουργείται ένας συγκεντρωτικός πίνακας από την ανάλυση δεδομένων των συνεντεύξεων των καθηγητών, που περιέχει τους κωδικούς με τους

εννοιολογικούς ορισμούς τους, σε σχέση με τις αντίστοιχες κατηγορίες και τους θεματικούς άξονες.

## 2) Έκθεση δεδομένων

Η «συστηματική και συνοπτική συλλογή και ταξινόμηση των δεδομένων» σύμφωνα με τους Miles και Huberman, συμβάλλει όχι μόνο στην κατανόηση των δεδομένων, αλλά και στην ανάλυση και τη σύνθεση των πληροφοριών και στην εξαγωγή -συμπερασμάτων. ,

Η ερευνήτρια μετά την αναγωγή των δεδομένων σε κατηγορίες και κωδικούς, δημιούργησε φόρμες έκθεσης δεδομένων που περιλαμβάνουν πίνακες που αναφέρονται σε κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά (βλ. παράρτημα).

## 4.7. Δεοντολογία συνεντεύξεων

Οι συνεντεύξεις οφείλουν να υπακούουν στην επιστημονική δεοντολογία, όπως αυτή εκφράζεται από ένα σύνολο κανόνων. Οι κανόνες αυτοί καθορίζουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο διεξάγονται οι συνεντεύξεις, διατυπώνονται οι ερωτήσεις και τελείται γενικότερα η επικοινωνία ερευνητή-υποκειμένου.

Ο ερευνητής οφείλει άρα να προσαρμοστεί στα δεδομένα του προγράμματος του ερωτώμενου. Έτσι, οι συναντήσεις που θα καθοριστούν πρέπει να γίνονται με την συγκατάθεση των ερωτώμενων, στα μέρη και τις ώρες που εκείνους διευκολύνει. Πέρα και πριν από αυτό τον «άγραφο» δεοντολογικό κανόνα, ο ερευνητής οφείλει να συστήνεται και να προσδιορίζει το σκοπό της έρευνάς του -ακόμα κι αν έχει μαζί του κάποια συστατική επιστολή (Bell, 1997). Επίσης, πρέπει να ενημερώνει για τη χρονική διάρκεια της συνέντευξης και να προσπαθεί να μην υπερβαίνει το χρόνο αυτό. Ο Johnson γράφει, πως ο ερευνητής είναι υπεύθυνος για τον τρόπο με τον οποίο θα φέρει σε πέρας τη συνέντευξη (Johnson, 1984).

Η σχέση λοιπόν μεταξύ του ερευνητή και του υποκειμένου είναι αναλογική κι ισότιμη και κατά τη διάρκεια της συνέντευξης διαπλέκονται συναισθήματα εμπιστοσύνης και ανασφάλειας ή ασφάλειας, που χαρακτηρίζουν τελικά την όλη διαδικασία. Η διακριτικότητα του ερευνητή και η ευγένειά του, καθορίζουν κατά

πολύ την χροιά των απαντήσεων. Τα υποκείμενα πρέπει να αντιμετωπίζονται με σεβασμό και δικαιοσύνη (Briggs, 1986).

Χωρίς αμφιβολία υπάρχουν αρκετά αρνητικά στοιχεία κατά την προσπάθεια συλλογής πληροφοριών από συνεντεύξεις. Καταρχάς, το να παίρνει κάποιος συνεντεύξεις από τα υποκείμενα ενέχει τον κίνδυνο «εισβολής» στη ζωή τους, στον τομέα προσωπικών τους δεδομένων, αν ο ζήλος του ερευνητή είναι υπέρμετρος (Talbot & Edwards, 1994) -στοιχείο το οποίο είναι επίσης συνδεδεμένο με τα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν σε μια συνέντευξη. Είναι γεγονός, ότι υπάρχουν ορισμένα ζητήματα που θεωρούνται ταμπού. Ούτε και η «τετ-α-τετ» συνέντευξη συμβάλλει στο να συζητηθούν. Από ηθικής άποψης περισσότερο εγκλωβίζονται τα υποκείμενα, όταν βρίσκονται σε άμεση συνομιλία με τον ερευνητή, παρά αισθάνονται ελεύθερα να μιλήσουν και να προβληματιστούν επί του αντικειμένου.

Μερικά από τα προβλήματα που προκύπτουν, λόγω προκατάληψης, είναι για παράδειγμα η προθυμία του υποκειμένου να δώσει τις απαντήσεις που ο ερευνητής θέλει ή τις απαντήσεις που θα είναι οι κοινωνικά αποδεκτές κι επιθυμητές (Kitwood, 1977). Ακόμα και η τάση του ερευνητή να αναζητήσει τις απαντήσεις που ήδη έχει σαν πρώτο πλάνο στο μυαλό του. Πρόκειται για έναν «άδηλο ανταγωνισμό που εμφανίζεται κάποιες φορές ανάμεσα στον ερευνητή και στον ερωτώμενο» (Borg, 1981).

Στα παραπάνω θα πρέπει να προστεθεί και ένα άλλο στοιχείο, που έρχεται σε πλήρη αντιδιαστολή με όσα προαναφέρθηκαν ως θετικά: οι αντιλήψεις των υποκειμένων δεν μπορούν να ελεγχθούν, καθώς «πλανάται» στην ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια του διαλόγου ενός είδους πίεση στο υποκείμενο να πει «κάτι σημαντικό».

Οι ερωτώμενοι ενδόμυχα τρέφουν την ελπίδα, ότι θα δώσουν τις «σωστές» απαντήσεις. Δεν είναι αυτή, όμως, η επιθυμητή κατάληξη μιας συνέντευξης, γιατί στις συνεντεύξεις δεν γίνονται «λάθη», όσον αφορά στις απαντήσεις των ερωτώμενων. Σκοπός του ερευνητή είναι η προσέγγιση και καταγραφή της αλήθειας, χωρίς αποστέωση και αποχρωμάτιση των απαντήσεων. Τα υποκείμενα πολλές φορές νιώθουν ότι βρίσκονται εν μέσω μιας διαδικασίας άφεσης αμαρτιών. Εάν ειδικά καταφέρουν να δουν από την αντίδραση του ερευνητή ότι έχουν συμβάλει στα προσδοκώμενα αποτελέσματα της έρευνας.

Αν και επιβάλλεται οι απαντήσεις του ερωτώμενου να μην υποδαυλίζονται, να μην είναι κατευθυνόμενες από τις ερωτήσεις του ερευνητή, ο τελευταίος χρησιμοποιεί πολλές φορές ορισμένα τεχνάσματα. Τέτοιου τύπου, είναι η

ενθάρρυνση του υποκειμένου ή η συγκατάβαση και το ενδιαφέρον. Ακόμα και η συμπάσχουσα συμπεριφορά, όταν το υποκείμενο αρχίσει να αναπτύσσει ένα αδιάφορο για την έρευνα, μα σοβαρό, προσωπικό του θέμα, που έχει ανάγκη να το μοιραστεί με τον ερευνητή. Ειδικότερα όμως, όσον αφορά προσωπικά ζητήματα του υποκειμένου, είναι ανάγκη οι ερωτήσεις να μεταλλάσσονται ή να γίνονται με τρόπο τέτοιο που να μην θίγεται ο ψυχισμός του υποκειμένου.

Σαν συνέπεια των παραπάνω, οι κανόνες που εφαρμόζονται κατά τη διεξαγωγή μιας συνέντευξης, επιβάλλουν στον ερευνητή, όταν ο ερωτώμενος του ζητήσει να κλείσει το κασετόφωνο, για να του μιλήσει για κάτι, να το πράξει. Ακόμα κι όταν συμπεράνει ότι ο ερωτώμενος δυσκολεύεται να εκφραστεί ή να εκδηλωθεί, πρέπει να ακολουθήσει την ίδια τακτική και να συζητήσει για κάτι λιγότερο φορτικό.

Η ερευνήτρια υποσχέθηκε και τήρησε την ανωνυμία των συμμετεχόντων. Ήταν αμερόληπτη, προσπάθησε να μην καθοδηγεί τις συνεντεύξεις και σεβάστηκε την επιθυμία κάποιων συμμετεχόντων που δεν ήθελαν να μαγνητοφωνηθεί η συνέντευξη, αλλά να κρατά σημειώσεις η συμμετέχουσα.

#### **4.8. Συμμετέχοντες στην έρευνα – Χρόνος και Τόπος Διεξαγωγής της έρευνας**

Στην ποιοτική έρευνα η λογική των πιθανοτήτων και οι στατιστικές μέθοδοι στις οποίες και βασίζονται οι τεχνικές της δειγματοληψίας, σπάνια εφαρμόζονται. Έτσι, η ποιοτική έρευνα απαιτεί μια διαφορετική και εναλλακτική προσέγγιση του ζητήματος της δειγματοληψίας (Mason, 2003). Καθοριστικό ρόλο στην επιλογή των συμμετεχόντων της ποιοτικής έρευνας παίζει η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στο δείγμα και σε έναν ευρύτερο πληθυσμό ή σε ένα ευρύτερο σύνολο. Η σχέση αυτή μπορεί να είναι η αναλογία των χαρακτηριστικών του συμμετεχόντων σε σχέση με αυτά του συνολικού πληθυσμού (Mason, 2003). Η καταλληλότητα οποιουδήποτε πλαισίου δειγματοληψίας πρέπει να αξιολογηθεί από την άποψη των ιδιαίτερων αναγκών της συγκεκριμένης μελέτης (Openheim, 2005).

Οι συμμετέχοντες ήταν 6 καθηγητές Χημείας, που διδάσκουν Χημεία σε μαθητές Β΄ και Γυμνασίου. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 2015 στο Νομό Ροδόπης και Θεσσαλονίκης. Οι συνεντεύξεις έγιναν σε διάφορα μέρη (π.χ. στην οικία των συνεντευξιαζόμενων ή στο σχολείο που εργάζονται).

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>

### Αποτελέσματα έρευνας

#### 5.1. Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων

Στην έρευνα συμμετείχαν 6 καθηγητές Χημείας, 2 άντρες και 4 γυναίκες. Δίδασκαν σε γενικά σχολεία στη Θεσσαλονίκη και στην Κομοτηνή. Η ηλικία των συμμετεχόντων κυμαίνονταν από 41 έως 53 ετών. Δύο συμμετέχοντες είχαν ολοκληρώσει μεταπτυχιακές σπουδές, εκ των οποίων ο ένας στην ειδική αγωγή.

**Πίνακας 5.1. : Δημογραφικά Συμμετεχόντων**

Χημικός 1	Άντρας Ετών 43 Μεταπτυχιακό στην Ειδική Αγωγή
Χημικός 2	Γυναίκα Ετών 41 Μεταπτυχιακό στο Περιβάλλον
Χημικός 3	Γυναίκα Ετών 53
Χημικός 4	Άντρας Ετών 50
Χημικός 5	Γυναίκα Ετών 48
Χημικός 6	Γυναίκα Ετών 44

## 5.2. Εμπειρία και επιμόρφωση εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία Χημείας

Η εμπειρία των εκπαιδευτικών κυμαίνονται από 7 μέχρι 16 έτη σε γενικά σχολεία. Ένας συμμετέχων είχε διδάξει και σε ΕΠΑΛ (ΧΗΜΙΚΟΣ 3).

Σε προγράμματα επιμόρφωσης σχετικά με τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες είχαν συμμετάσχει 3 εκπαιδευτικοί (ΧΗΜΙΚΟΣ 1, ΧΗΜΙΚΟΣ 5, ΧΗΜΙΚΟΣ 6)

## 5.3. Απόψεις και εμπειρία εκπαιδευτικών για την συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε σχολεία γενικής αγωγής

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι δεν έχουν επαρκείς γνώσεις και κατάρτιση στην ειδική αγωγή ή την ενσωμάτωση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί, αν και δίδασκαν μαθήματα χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης δεν ήταν καλά εξοικειωμένοι με το νομοθετικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο της ενσωμάτωσης. Επίσης, αν και δεν είχαν ιδιαίτερη κατάρτιση είχαν αποκτήσει σημαντική εμπειρία στη διδασκαλία χημείας όλα αυτά τα χρόνια. Ένας συμμετέχων δήλωσε ότι διδάσκει Χημεία σε τάξεις ενσωμάτωσης «*εδώ και 8 χρόνια συνεχώς*» (Χημικός, συνέντευξη 3).

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες πάντως, δήλωσαν ότι δεν είχαν μεγάλη εμπιστοσύνη στις ικανότητες και γνώσεις τους για τη διδασκαλία της χημείας σε τάξεις χωρίς αποκλεισμούς.

Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν ποιες πιστεύουν ότι είναι οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματική λειτουργία της συνεκπαίδευσης. Τρία ήταν τα βασικά θέματα που αναδείχθηκαν από την έρευνα. Η «*επαρκής εκπαίδευση των εκπαιδευτικών*» (Χημικός συνέντευξη 2), «*η υλικοτεχνική υποστήριξη στη διδασκαλία της Χημείας*» (Χημικός συνέντευξη 1). και «*η στήριξη του καθηγητή από το σύμβουλο και εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής*» (Χημικός συνέντευξη 6).

Τέλος, μόνο ο Χημικός 1 είχε εμπειρία και θεωρούσε ότι είχε εκπαιδευτεί επαρκώς στη συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες πίστευαν, ότι δεν είχαν επαρκή εκπαίδευση.



Χαρακτηριστική ήταν η εξής δήλωση *«προωθούν τα σχολεία ενσωμάτωσης χωρίς να εκπαιδεύουν τους καθηγητές πώς να διδάζουν σε μία τάξη που τα παιδιά έχουν τόσο διαφορετικές ανάγκες και ικανότητες»* (Χημικός συνέντευξη 3).

#### **5.4. Διδακτικές πρακτικές και μέθοδοι για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες**

Στη συνέχεια, η συνέντευξη επικεντρώθηκε στις διδακτικές πρακτικές και στις μεθόδους που πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί ότι είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων θεωρεί ότι είναι απαραίτητη η διαφοροποίηση της διδασκαλίας για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

*«Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σχεδιασμένες διαφοροποιήσεις και προσαρμογές στην διδασκαλία»* (Χημικός, Συνέντευξη 3). *«Οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται να σκεφτούν, να δράσουν, να συγκεντρώσουν πληροφορίες και δεδομένα και να αποκτήσουν νέες γνώσεις»* (Χημικός, Συνέντευξη 4).

Επισημάνθηκε επίσης, ότι η διαφοροποίηση είναι απαραίτητη καθώς οι μαθητές έχουν *«ιδιαιτέρες δυσκολίες και ανάγκες στην ανάγνωση και κατανόηση κειμένου»* (Χημικός, Συνέντευξη 5).

Οι διαφοροποιήσεις και οι προσαρμογές σκοπεύουν να διευκολύνουν τους μαθητές, τόσο στα γλωσσικά και θεωρητικά μαθήματα, όσο και στα μαθηματικά και στα μαθήματα φυσικών επιστημών. Αυτές μπορούν να εξελίσσονται μέσα στην συνήθη τάξη με την προϋπόθεση ότι ο εκπαιδευτικός έχει σκεφτεί και εντοπίσει της τις ιδιαιτερότητες των μαθητών του.

Η διαφοροποίηση για να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφοροι παράμετροι όπως η έκταση της ύλης το μαθήματος σύμφωνα με το Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών, το βάθος και περιεχόμενο θεωρητικών εννοιών και νοημάτων, οι προαπαιτούμενες θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, οι προαπαιτούμενες γλωσσικές και μαθηματικές δεξιότητες, οι κατηγορίες ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και ο βαθμός αυτονομίας του μαθητή στο σχολικό περιβάλλον.

Όσον αφορά διάφορες άλλες διδακτικές πρακτικές και μεθόδους για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε τάξεις ενσωμάτωσης, μόνο ο συμμετέχων που έχει μεταπτυχιακό στην ειδική αγωγή είχε το απαραίτητο υπόβαθρο και τις γνώσεις για να εφαρμόσει τις τεχνικές αυτές και να γνωρίζει τα οφέλη της εφαρμογής τους.

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων δεν είχαν επαρκείς γνώσεις και δεν εφαρμόζαν τη διδασκαλία από ομότιμους σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, τη διδασκαλία μέσα από έρευνες και δραστηριότητες, την ενεργητικά καθοδηγούμενη διδασκαλία.

Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν πόσο επηρεάζεται η μέθοδος διδασκαλία τους, όταν στην τάξη συμμετέχουν μαθητές με περιορισμένη κινητικότητα, περιορισμένη όραση ή περιορισμένη ακοή. Στις περιπτώσεις αυτές οι μαθητές κάθονται κοντά στον πίνακα και ενημερώνει ο εκπαιδευτικός τους γονείς *«για τυχόν ειδικό εκπαιδευτικό οπτικοακουστικό υλικό που μπορούν να πάρουν οι μαθητές προκειμένου να λάβουν επιπλέον υποστήριξη»* (Χημικός, Συνέντευξη 1).

Για τους μαθητές με σοβαρά προβλήματα όρασης οι προσαρμογές στο διδακτικό πρόγραμμα μπορούν να υποστηρίζονται από ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή στον οποίο θα έχει εγκατασταθεί λογισμικό ανάγνωσης και μεγέθυνσης οθόνης. Έτσι, οι μαθητές με προβλήματα όρασης έχουν την δυνατότητα να πλοηγούνται με ακουστική υποβοήθηση, να ακούν το κείμενο που εμφανίζεται στην οθόνη, να λαμβάνουν ακουστική επαλήθευση των χαρακτήρων που πληκτρολογούν, αλλά και να μεγενθύνουν τουλάχιστον 30 φορές τα δεδομένα της οθόνης του υπολογιστή

Επίσης, αρκετοί συμμετέχοντες δήλωσαν, ότι δεν είναι εύκολη η διδασκαλία της Χημείας σε τάξη που συμμετέχουν μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Αναγνωρίζουν οι συμμετέχοντες ότι διάφορες διδακτικές πρακτικές πιθανόν να επιφέρουν οφέλη στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, επισήμαναν όμως ότι *«οι μαθητές αυτοί δυσκολεύονται να επεξεργαστούν αριθμητικά δεδομένα, έχουν δυσκολίες στην προφορική ή γραπτή έκφραση, κάποιοι αντιμετωπίζουν συμπεριφορικά θέματα και δεν έχουν αναπτυγμένη ικανότητα να συνδέουν τις ιδέες στη συλλογιστική αλυσίδα»*, στοιχεία που καθιστούν δύσκολη τη διδασκαλία τους.

Γενικά πάντως, η διδασκαλία της Χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης θα πρέπει *«να περιλαμβάνει δραστηριότητες οι οποίες θα καλύπτουν με πληρότητα το μάθημα και θα ταιριάζουν με τα πολλά και διαφορετικά επίπεδα μάθησης και να προσφέρει*

*προσαρμογές με απλό τρόπο, ώστε τα παιδιά να διευκολύνονται να παρακολουθήσουν σύμφωνα με το επίπεδό τους» (Χημικός, συνέντευξη 1).*

Επίσης, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να χρησιμοποιεί γλώσσα προσαρμοσμένη σε διαφορετικά επίπεδα διδασκαλίας και να υποστηρίζει τη διδασκαλία με εικόνες, γνωσιακούς χάρτες και σχεδιαγράμματα σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος (Χημικός, συνέντευξη 3).

Τα αρνητικά που μπορούν να υπάρχουν από την εφαρμογή ειδικών διδακτικών μεθόδων και πρακτικών είναι οι *«χρονικοί περιορισμοί για την κάλυψη του προγράμματος σπουδών, η οργάνωση για την προετοιμασία του μαθήματος, η έλλειψη εκπαίδευσης στην ειδική αγωγή, οι αυξημένες ανάγκες των μαθητών για βοήθεια, η ανάγκη ύπαρξης εργαστηρίων»* (Χημικός, Συνέντευξη 3, Χημικός, Συνέντευξη 5, Χημικός, Συνέντευξη 6).

Συνοπτικά επισημαίνεται ότι η έρευνα έδειξε ότι οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι η εφαρμογή ειδικών διδακτικών μεθόδων και πρακτικών μπορούν να βοηθήσουν στην *«ανάπτυξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, στην εκμάθηση επιστημονικών διαδικασιών, στην ανάπτυξη των προσωπικών δεξιοτήτων, στην παρακίνηση των μαθητών να μάθουν και στην ενίσχυση της αυτοεκτίμησής τους»*. (Χημικός, Συνέντευξη 1, Χημικός, Συνέντευξη 2, Χημικός, Συνέντευξη 4).

Τέλος, επισημάνθηκε, ότι η εφαρμογή ειδικών διδακτικών μεθόδων και πρακτικών βοηθά και τον εκπαιδευτικό καθώς *«οι μαθητές δεν εξαρτώνται εξ' ολοκλήρου από αυτόν για εξηγήσεις, προωθείται η αποτελεσματική διδασκαλία, διευκολύνεται η επίτευξη των στόχων του προγράμματος σπουδών, είναι εύκολη η αξιολόγηση της κατανόησης και των δεξιοτήτων των μαθητών»* (Χημικός, Συνέντευξη 1).

## 5.5. Υλικοτεχνική υποδομή για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες

Μόνο ο Χημικός 1 είχε στη διάθεσή του εργαστήριο Χημείας. Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες δεν διέθεταν συγκεκριμένη υλικοτεχνική υποδομή για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της συνέντευξης του Χημικού 1, *«το εργαστήριο, όταν υπάρχουν μαθητές με κινητικά προβλήματα ή προβλήματα όρασης ή ακοής οργανώνεται ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών»*. Επίσης, στο εργαστήριο επιλέγει προσεκτικά τις ομάδες, έτσι ώστε *«οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να είναι στην ομάδα μαθητών με υψηλό ακαδημαϊκό επίπεδο που μπορούν να τους βοηθήσουν στην ανάγνωση για παράδειγμα των οδηγιών ή του συμπληρωματικού υλικού που δίνω για τα πειράματα »* (Χημικός, Συνέντευξη 1).

## 5.6. Ανταπόκριση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο γνωστικό πεδίο της Χημείας και στις εφαρμοζόμενες διδακτικές πρακτικές και μεθόδους

Συστηματικά διαφοροποιημένη διδασκαλία και διδασκαλία μέσα από έρευνα και δραστηριότητες εφάρμοξε μόνο ο Χημικός 1. Σύμφωνα με τα λεγόμενα του συμμετέχοντα, οι μέθοδοι αυτοί *«ενισχύουν το ενδιαφέρον των μαθητών στο μάθημα της Χημείας, το κατανοούν καλύτερα και αντιλαμβάνονται τη σύνδεση τη Χημείας με την καθημερινή μας ζωή»*. Επιπλέον, όταν χρησιμοποιεί την ομαδοσυνεργατική προσέγγιση, τα οφέλη στους μαθητές εντοπίζονται τόσο *«στις κοινωνικές όσο και στις γνωστικές τους ικανότητες»* (Χημικός, Συνέντευξη 1).

Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες που χρησιμοποιούσαν την παραδοσιακή διδασκαλία σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών, σε συνδυασμό *«με μικρές διαφοροποιήσεις κυρίως ως προς την ποσότητα της ύλης και την αξιολόγηση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες»* (Χημικός, Συνέντευξη 2) επικεντρώθηκαν στις απαντήσεις τους κυρίως στις δυσκολίες των μαθητών.

*«Οι μαθητές αυτοί δυσκολεύονται να επεξεργαστούν αριθμητικά δεδομένα, έχουν δυσκολίες στην προφορική ή γραπτή έκφραση, κάποιοι αντιμετωπίζουν*

συμπεριφορά θέματα και δεν έχουν αναπτυγμένη ικανότητα να συνδέουν τις ιδέες στη συλλογιστική αλυσίδα» (Χημικός, Συνέντευξη 4 και Χημικός, Συνέντευξη 5).

## 5.7. Συνεργασία με γονείς και εκπαιδευτικούς

Οι δύο τελευταίες ερωτήσεις αφορούσαν τη συνεργασία των εκπαιδευτικών με τους γονείς και τη διεύθυνση του σχολείου.

Όσον αφορά τη συνεργασία με τους γονείς, μόνο ένας συμμετέχων δήλωσε ότι «η μητέρα του μαθητή έρχεται συχνά στο σχολείο και ρωτά για την πρόοδο του παιδιού της. Συνεργαζόμαστε αρκετά στενά και την καθοδηγώ σχετικά με το πώς μπορεί να βοηθήσει το γιο στην κατανόηση του μαθήματος. Αρκετές φορές τις δίνω κάποιες επιπλέον φωτοτυπίες, προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής. Η μητέρα ασχολείται πολύ με το παιδί της και έχει το μορφωτικό επίπεδο να τον βοηθάει στα μαθήματά του. Είναι σημαντικό να συνεχίζεται η δουλειά που γίνεται στο σχολείο και στο σπίτι» (Χημικός, συνέντευξη 1).

Όταν ο χημικός έχει γνώσεις ειδικής αγωγής μπορεί να βοηθήσει το γονέα να στηρίξει το μαθητή στην προετοιμασία των καθηκόντων του στο σπίτι. Σύμφωνα με τα λεγόμενα του συμμετέχοντα η συνεργασία γονέα – εκπαιδευτικού βοηθά ιδιαίτερα το μαθητή.

Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι βλέπουν τους γονείς «μόνο όταν δίνουν τους βαθμούς του τριμήνου» (Χημικός, συνέντευξη 2).

Όσον αφορά τώρα τη συνεργασία εκπαιδευτικών και διεύθυνσης του σχολείου, δύο ήταν τα θέματα που αναδείχθηκαν από την έρευνα. Το πρώτο ήταν η ισομερής κατανομή των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε όλες τις τάξεις και το δεύτερο η στήριξη του εκπαιδευτικού στην ανάπτυξη των γνώσεων και δεξιοτήτων του σε θέματα ειδικής αγωγής. Χαρακτηριστικά ήταν τα ακόλουθα δύο αποσπάσματα.

«Ο διευθυντής ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για ζητήματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών του σχολείου και προσπαθεί να μας ενημερώνει και να μας παρακινεί να συμμετέχουμε σε διάφορα προγράμματα που υπάρχουν» (Χημικός, συνέντευξη 1).

«Μία χρονιά είχα στην τάξη μου 5 μαθητές με δυσλεξία, ενώ στα υπόλοιπα 2 τμήματα δεν υπήρχε ούτε ένας μαθητής με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Ήταν πολύ δύσκολη η διδασκαλία του μαθήματος. Μίλησα με τη διεύθυνση για το ζήτημα αυτό και

*τελικά αποφασίσαμε να μειώσουμε το συνολικό αριθμό των μαθητών του τμήματος για να αποφορτιστεί κάπως το επίπεδο των εκπαιδευτικών προκλήσεων στο τμήμα» (Χημικός, συνέντευξη 3).*

Είναι εμφανές, ότι η διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες αγχώνει τους καθηγητές που δεν έχουν τις απαραίτητες γνώσεις και την αυτοπεποίθηση να διαφοροποιήσουν τη διδασκαλία τους ή να εφαρμόσουν διαφορετικές μεθόδους που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες του συνόλου των μαθητών της τάξης.

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>

### Συζήτηση αποτελεσμάτων - Προτάσεις

#### 6.1. Συζήτηση αποτελεσμάτων

Σήμερα στα περισσότερα εκπαιδευτικά συστήματα, όπως και στην Ελλάδα, η πλειοψηφία των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες φοιτά σε σχολεία γενικής εκπαίδευσης μαζί με τυπικά αναπτυσσόμενους μαθητές. Έτσι, στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών συμμετέχουν μαθητές με διαφορετικές δυνατότητες και ανάγκες, καθώς κανένας μαθητής δεν αποκλείεται από το γενικό σχολείο. Έτσι, η τάξη της Χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι τάξη ενσωμάτωσης, χωρίς αποκλεισμούς, όπου εκπληρώνονται οι εκπαιδευτικές ανάγκες όλων των μαθητών (Kirch, Bargerhuff, Cowan & Wheatly, 2007; Mastropieri & Scruggs, 2001; Mumba & Chitiyo, 2008; Norman, Caseau & Stefanich, 1998; Reausen, Shoho, & Barker, 2001; Subban & Sharma, 2006).

Οι τάξεις ενσωμάτωσης είναι αυτές που έχουν και τυπικά αναπτυσσόμενους μαθητές και μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, δηλαδή μαθητές που έχουν ήπιες αναπηρίες και λαμβάνουν ειδικές υπηρεσίες εκπαίδευσης στα σχολεία. Αυτοί οι μαθητές έχουν τις απαραίτητες γνωστικές ικανότητες να κατασκευάσουν επιστημονική γνώση, να συμμετέχουν σε επιστημονικές έρευνες και να αναπτύξουν επιστημονική επιχειρηματολογία για την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων που συνδέονται με το σχολικό πρόγραμμα των φυσικών επιστημών (Mastropieri & Scruggs, 2001).

Το γνωστικό πεδίο της Χημείας ευνοεί την ενσωμάτωση, καθώς στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην έρευνα και προωθεί την πολυτροπικότητα στις διδακτικές πρακτικές. Η διδασκαλία της χημείας σε σχολικό περιβάλλον ενσωμάτωσης βοηθά τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να λάβουν ποιοτική διδασκαλία της Χημείας. Όταν οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες παρακολουθούν ειδικά σχολεία δεν λαμβάνουν επαρκή εκπαίδευση στη Χημεία, καθώς η διδασκαλία γίνεται από εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής που έχουν ελάχιστη έως καμία κατάρτιση στη διδασκαλία φυσικών επιστημών (Gurganus, Janas, & Schmitt, 1995).

Οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες διδάσκονται από καθηγητές φυσικών επιστημών γενικής εκπαίδευσης μαζί με τους τυπικά αναπτυσσόμενους μαθητές (Maroney et al. 2003). Έτσι, οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες διδάσκονται χημεία από τους καθηγητές χημείας που εργάζονται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ωστόσο, οι περισσότεροι καθηγητές χημείας δεν έχουν εκπαιδευτεί στη διδασκαλία μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ή τη διδασκαλία σε τάξεις ενσωμάτωσης (Kearney & Durand, 2002). Εύλογα επομένως υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με το εάν οι καθηγητές χημείας μπορούν να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στο νέο ρόλο τους ως εκπαιδευτικοί σε μια τάξη ενσωμάτωσης (Mastropieri & Scruggs, 2001; Mumba & Chitiyo, 2008). Στην παρούσα έρευνα μόνο ένας συμμετέχων είχε ολοκληρώσει μεταπτυχιακές σπουδές στην ειδική αγωγή και αρκετοί εκπαιδευτικοί, αν και δίδασκαν σε σχολεία ενσωμάτωσης δεν είχαν καμία εκπαίδευση στην ειδική αγωγή.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δεν είχαν κάποια ιδιαίτερη εκπαίδευση στη διδασκαλία σε τάξεις ενσωμάτωσης, δεν είχαν εκτενείς γνώσεις στη διδασκαλία της χημείας σε τάξεις χωρίς αποκλεισμούς και είχαν περιορισμένη αυτοπεποίθηση ως προς τις ικανότητές τους να διδάξουν το γνωστικό πεδίο της χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Η έλλειψη εκπαίδευσης των συμμετεχόντων στη διδασκαλία σε τάξεις ενσωμάτωσης ήταν παρόμοια με εκείνη που ανέφεραν στα αποτελέσματα των ερευνών τους οι Norman, Caseau και Stefanich (1998) και Subban και Sharma (2006). Και οι δύο μελέτες ανέφεραν ότι οι εκπαιδευτικοί των φυσικών επιστημών είχαν περιορισμένη γνώση σχετικά με την ειδική αγωγή. Οι εκπαιδευτικοί που κατείχαν κάποια εκπαίδευση στη διδασκαλία των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ήταν πιο θετικοί στην ενσωμάτωση των μαθητών σε σχέση με όσους δεν διαθέτουν καμία μορφή εκπαίδευσης (Southerland & Gess-Newsome, 1999; Subban & Sharma, 2006).

Επιπλέον, οι καθηγητές Χημείας που δεν είχαν εκπαίδευση και εμπειρία στη διδασκαλία σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, δεν γνώριζαν ποιες είναι οι βέλτιστες πρακτικές διδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και είχαν αρκετά στερεοτυπικές απόψεις σχετικά με τις ικανότητες των μαθητών με ειδικές ανάγκες (Norman, Caseau & Stefanich, 1998). Στις τάξεις χωρίς αποκλεισμούς, οι καθηγητές χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση καλούνται να



λάβουν εκπαιδευτικές αποφάσεις που μπορούν να προωθήσουν την αποτελεσματική διδασκαλία και μάθηση της επιστήμης της χημείας στο συγκεκριμένο σχολικό περιβάλλον.

Ομοίως, ορισμένες από τις προκλήσεις που και καθηγητές και μαθητές αντιμετωπίζουν όσον αφορά την εκπλήρωση των ακαδημαϊκών προσδοκιών της εκπαίδευσης, ειδικά για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Brigham, Scruggs, & Mastropieri, 2011; Norman, Caseau, & Stefanich, 1998; Reausen, Shoho, & Barker, 2001) οφείλονται στην ανεπαρκή προετοιμασία των εκπαιδευτικών να προσαρμόσουν το γνωστικό αντικείμενο και τη διδασκαλία τους στη γενική και ειδική εκπαίδευση.

Επιπλέον, τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται περισσότερη επιμόρφωση στην ειδική αγωγή και την ενσωμάτωση των μαθητών προκειμένου να αναπτύξουν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στη διδασκαλία της χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης, καθώς και παιδαγωγικές γνώσεις για τέτοια μαθήματα. Πιστεύουν, πως πρέπει να εκπαιδευτούν στην ενσωμάτωση αποτελεσματικών διδακτικών στρατηγικών σε τάξεις ενσωμάτωσης.

Όσον αφορά τις διδακτικές πρακτικές οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί δεν γνώριζαν όλες τις μεθόδους. Αναγνώριζαν ότι πιθανόν να επέφεραν οφέλη στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, επισήμαναν όμως ότι οι μαθητές αυτοί δυσκολεύονται να επεξεργαστούν αριθμητικά δεδομένα, έχουν δυσκολίες στην προφορική ή γραπτή έκφραση, κάποιοι αντιμετωπίζουν θέματα συμπεριφοράς και δεν έχουν αναπτυγμένη ικανότητα να συνδέουν τις ιδέες στη συλλογιστική αλυσίδα. Τέτοιου είδους προκλήσεις δημιουργούν εμπόδια στους εκπαιδευτικούς, ως προς την παροχή ποιοτικής εκπαίδευσης σε τάξεις ενσωμάτωσης.

Όταν σε μία τάξη γενικού σχολείου συμπεριλαμβάνονται μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη διδακτική προσέγγιση είναι η προσέγγιση βάσει του περιεχομένου του σχολικού εγχειριδίου. Σε αυτή την προσέγγιση, τα σχολικά βιβλία είναι η κύρια πηγή του προγράμματος σπουδών και της διδασκαλίας. Η προσέγγιση αυτή όμως δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στην περίπτωση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Mastropieri, Scruggs, & Graetz, 2003). Μία προφανής πρόκληση είναι η διαφορά μεταξύ της ικανότητας ανάγνωσης των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και το επίπεδο ανάγνωσης

των εγχειριδίων που καλούνται να διαβάσουν οι μαθητές στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πολλοί μαθητές δευτεροβάθμιας με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες έχουν χαμηλό επίπεδο ανάγνωσης, ενώ τα σχολικά εγχειρίδια απαιτούν υψηλές ικανότητες ανάγνωσης. Συχνά, τα σχολικά βιβλία έχουν επίπεδο αναγνωσιμότητας που είναι ακόμη υψηλότερο από το επίπεδο της τάξης. Το γεγονός ότι πολλοί ερευνητές επισημαίνουν ότι τα βιβλία αποτελούν το σημαντικότερο εκπαιδευτικό εργαλείο στις τάξεις (Bean, Zigmond, & Hartman, 1994; Okolo & Ferretti, 1996), υπογραμμίζει τις τεράστιες δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Μια άλλη πρόκληση για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες είναι η περίπλοκη φύση του θεματικού αντικειμένου πολλών εγχειριδίων. Οι Armbruster και Anderson (1988) αναφέρουν ότι τα σχολικά βιβλία συχνά είναι αντιφατικά, δεν έχουν σαφή οργάνωση και δομή, παρέχουν ανεπαρκείς ορισμούς σημαντικού λεξιλογίου και απαιτούν πολύ υψηλές δεξιότητες από τους εκπαιδευόμενους. Ιδιαίτερα τα εγχειρίδια των κοινωνικών και φυσικών επιστημών, δίνουν συνήθως έμφαση στο εύρος και όχι στο βάθος κάλυψης του περιεχομένου της ύλης. Ως αποτέλεσμα, μεγάλης έκτασης θεματικές ενότητες τυγχάνουν περιορισμένης κάλυψης ή επεξεργασίας. Τα σχολικά εγχειρίδια δεν είναι ιδιαίτερα φιλικά προς τον αναγνώστη. Έχουν πυκνά διατυπωμένες παραγράφους που περιλαμβάνουν πάρα πολλές έννοιες, γεγονότα και στοιχεία με ανεπαρκή εξήγηση (Beck, McKeown, & Gromoll, 1989). Περαιτέρω, τα σχολικά εγχειρίδια προοδευτικά, σε κάθε μάθημα, εισάγουν μεγάλο αριθμό νέων λέξεων. Ο Yager (1993) πραγματοποίησε μία ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα έρευνα, όπου διαπίστωσε ότι το νέο λεξιλόγιο που καλείται να μάθει ο μαθητής σε ένα μάθημα φυσικών επιστημών σε ένα χρόνο, είναι πολύ περισσότερο από το λεξιλόγιο που καλείται να μάθει τον πρώτο χρόνο εκμάθησης μιας ξένης γλώσσας.

Μια άλλη πρόκληση για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς είναι ο ρυθμός με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί προχωρούν την ύλη. Συνήθως, ένα κεφάλαιο καλύπτεται σε μια διδακτική ώρα. Πρόσφατα, πολλοί εκπαιδευτικοί αισθάνονται υποχρεωμένοι να αυξήσουν το ρυθμό της διδασκαλίας, λόγω των πιέσεων που δέχονται στο τέλος της σχολικής χρονιάς στις εξετάσεις (Fraser - Blunt, 2000). Το αποτέλεσμα είναι αρκετοί μαθητές να καλούνται να μάθουν ένα νέο σύνολο εννοιών πριν να έχουν χρόνο να κατανοήσουν τις έννοιες που έχουν διδαχθεί

στο προηγούμενο μάθημα. Δεδομένου ότι το πρόγραμμα σπουδών σε πολλά μαθήματα χτίζεται από μάθημα σε μάθημα, οι μαθητές μπορεί να μείνουν πίσω. Για παράδειγμα, στο αντικείμενο μάθησης της χημείας, αν οι μαθητές δεν μαθαίνουν τις αρχικές έννοιες σχετικά με τον περιοδικό πίνακα των στοιχείων, θα αντιμετωπίσουν προβλήματα στη διάρκεια του έτους, που απαιτούν πιο σύνθετα προβλήματα που αφορούν τις εφαρμογές του περιοδικού πίνακα.

Το πρόβλημα της ύλης και της οριοθέτησης του εκπαιδευτικού να καλύψει συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα σε περιορισμένο χρονικό διάστημα επισημάνθηκε και από την παρούσα έρευνα, καθώς αρκετοί συμμετέχοντες υπογράμμισαν ότι δεν μπορούν να εφαρμόσουν διαφοροποιημένη διδασκαλία, καθώς δεν προλαβαίνουν να καλύψουν την απαραίτητη ύλη σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών.

Επισημαίνεται βέβαια, ότι υπάρχουν και άλλες διδακτικές προσεγγίσεις για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως η διδακτική πρακτική που στηρίζεται στις δραστηριότητες. Ο εκπαιδευτικός συνεχίζει να εφαρμόζει την άμεση διδασκαλία, όμως οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στην εξερεύνηση των εννοιών της Χημείας. Στην προσέγγιση αυτή, η χρήση του βιβλίου και η ανάγκη για απόκτηση νέου λεξιλογίου περιορίζονται σημαντικά. Οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν τις διαδικασίες της επιστήμης: παρατήρηση, ταξινόμηση, μέτρηση, σύγκριση, προβλέψεις και εξαγωγή συμπερασμάτων. Η διδακτική πρακτική που στηρίζεται στις δραστηριότητες καλύπτει μικρότερο μέρος της ύλης, αλλά σε βάθος και μπορεί να είναι ιδιαίτερα επωφελής για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Patton, 1995). Και οι δύο πρακτικές μπορούν να προσαρμοστούν και να τροποποιηθούν για να καλύψουν τις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες των μαθητών.

Στην παρούσα έρευνα οι συμμετέχοντες δεν μπορούσαν να αναθέσουν ερευνητικές δραστηριότητες στους μαθητές, καθώς δεν υπήρχε εργαστήριο χημείας στο σχολείο. Η έλλειψη αυτή καθιστούσε δύσκολη τη διδασκαλία της χημείας και ανέφικτη την εφαρμογή διαφόρων μορφών διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Οι εκπαιδευτικοί θέλουν όλοι οι μαθητές τους να έχουν υψηλή ακαδημαϊκή απόδοση στο γνωστικό πεδίο της Χημείας και αυτό μπορεί να επιτευχθεί και σε μία τάξη ενσωμάτωσης που περιλαμβάνει και μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η βιβλιογραφική επισκόπηση και η έρευνα έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να

είναι διαμεσολαβητές της γνώσης και όχι διανομείς. Θα πρέπει επίσης να προωθούνται οι ομάδες εργασίας στην τάξη, οι εκπαιδευτικοί να προσαρμόζουν τη διδακτική μέθοδο που εφαρμόζουν, καθώς και το πρόγραμμα σπουδών και να ενθαρρύνουν τους μαθητές να συμμετάσχουν σε ασκήσεις επίλυσης προβλημάτων. Όταν οι καθηγητές εφαρμόζουν αυτές τις αρχές, δημιουργούν μια ατμόσφαιρα, όπου όλοι οι μαθητές νιώθουν ότι ανήκουν στο μαθητικό σύνολο και αποκτούν γνώσεις Χημείας σε μία τάξη χωρίς αποκλεισμούς (Patton, 1995). Στην παρούσα έρευνα μόνο ένας συμμετέχων εφάρμοζε την ομαδοσυνεργατική προσέγγιση.

Τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης της ερευνήτριας σχετικά με τις διαθέσιμες διδακτικές πρακτικές για το γνωστικό αντικείμενο της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που φοιτούν σε γενικό σχολείο, είναι σύμφωνα με τις απόψεις των Mastropieri και Scruggs (1995), που προτείνουν τέσσερις διδακτικές στρατηγικές για την επιτυχή διδασκαλία της Χημείας σε ένα σχολικό πλαίσιο χωρίς αποκλεισμούς. Καταρχήν, θα πρέπει να υπάρχει προσεκτική επιλογή και οργάνωση του προγράμματος σπουδών. Συνήθως, η χρήση υλικών και πόρων προσανατολισμένων προς επιστημονικές ασκήσεις και πειράματα ευνοούν τη διδασκαλία της Χημείας σε περιβάλλον ενσωμάτωσης, καθώς απαιτείται από τους μαθητές η χρήση περιορισμένου επιστημονικού λεξιλογίου, λιγότερη ανάγνωση και λιγότερη γραφική εργασία. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός έχει περισσότερο διδακτικό χρόνο για την παρουσίαση παραδειγμάτων που επεξηγούν τις έννοιες που διδάσκονται.

Η έρευνα έδειξε ότι σε ένα σχολικό περιβάλλον χωρίς αποκλεισμούς είναι απαραίτητες οι προσαρμογές στο πρόγραμμα σπουδών, στη διδασκαλία και στα υλικά. Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή των προγραμμάτων σπουδών και των διδακτικών πρακτικών με μεθόδων στη Χημεία είναι παρόμοια με εκείνα άλλων μαθημάτων. Ωστόσο, οι προσαρμογές στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών μπορούν μερικές φορές να δημιουργήσουν ειδικά προβλήματα, λόγω της φύσης των πειραμάτων και των υλικών που χρησιμοποιούνται. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να σχεδιάσουν εκ των προτέρων τις προσαρμογές στο γνωστικό αντικείμενο και να προβλέψουν τις δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι μαθητές με τα υλικά ή τις δραστηριότητες που έχουν επιλέξει. Απαιτείται επομένως, να λαμβάνεται υπόψη καταρχήν το λεξιλόγιο του μαθήματος. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να απλοποιεί τη γλώσσα που χρησιμοποιεί, να διδάσκει εκ των προτέρων το λεξιλόγιο του μαθήματος,

να χρησιμοποιεί ασκήσεις για ενίσχυση του μνημονικού, εικόνες και ξεκάθαρα διαγράμματα, να προωθεί την αλληλοβοήθεια μεταξύ των μαθητών και να αξιολογεί ποιο λεξιλόγιο είναι απαραίτητο σε κάθε γνωστικό πεδίο.

Γενικά, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσαρμόσουν με επιτυχία το πρόγραμμα σπουδών και διδασκαλίας σε όλα τα θεματικά αντικείμενα και οι φυσικές επιστήμες δεν αποτελούν εξαίρεση. Η προσαρμογή της διδασκαλίας και του προγράμματος σπουδών των φυσικών επιστημών παρέχει στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες πλούσιες εμπειρίες, που δεν μπορούν να λάβουν από ένα παραδοσιακό περιβάλλον. Ωστόσο, καθώς δεν έχουν όλοι οι εκπαιδευτικοί το απαραίτητο υπόβαθρο και την εμπειρία, η προσαρμογή της ύλης και της διδακτικής δημιουργεί πολλές προκλήσεις.

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να λάβει υπόψη του ότι η κατανόηση και η εκμάθηση του γνωστικού αντικείμενου της Χημείας απαιτεί πολύ σκέψη και πνευματική κρίση, διότι το περιεχόμενο είναι γεμάτο με πολλές αφηρημένες έννοιες. Έννοιες όπως διάλυση, σωματιδιακή φύση της ύλης και χημικός δεσμός είναι θεμελιώδεις για την εκμάθηση της χημείας (Abraham et al, 1992, 1994; Nakhleh, 1992).

Αν αυτές οι βασικές αρχές δεν γίνουν κατανοητές, θέματα όπως η απόδοση της αντίδρασης, τα οξέα και οι βάσεις, η ηλεκτροχημεία, η χημική ισορροπία και τα χημικά διαλύματα γίνονται περίπλοκα και δυσχερή. Η διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών επί των θεμελιωδών εννοιών της Χημείας αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης πολλών ερευνητών σε πολλές χώρες (Ayas & Coştu, 2002; Ayas & Demirbaş, 1997; Çalýk et al., 2005; Ebenezer & Gaskell, 1995; Quiles-Pardo & Solaz-Portoles, 1995; Peterson & Treagust, 1989; Stavy, 1988).

Στόχος όλων των καθηγητών Χημείας, σε όλα τα επίπεδα, είναι να καταστήσουν το αντικείμενο μάθησης πιο προσβάσιμο, με τρόπο που να επιτυγχάνεται η μέγιστη ουσιαστική μάθηση. Ο Salvaratnam (1993) αναφέρει μία σειρά σημαντικών ζητημάτων για την ενίσχυση αυτής της μάθησης. Αυτά είναι σύμφωνα με δύο βασικές αρχές, την ανάγκη να αποφευχθεί η υπερφόρτωση της μνήμης εργασίας και τη σημασία να λαμβάνονται υπόψη οι κερτημένες γνώσεις

Στην παρούσα έρευνα επισημάνθηκε από αρκετούς συμμετέχοντες ότι η διδασκαλία μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες απαιτεί ιδιαίτερη προετοιμασία εκ μέρους τους. Απαιτείται προετοιμασία της ύλης και του μαθήματος

με περίγραμμα, γραφικά και άλλες τεχνικές για να ενισχυθεί η κατανόηση. Ο καθηγητής θα πρέπει να συνδέει τα παλαιότερα μαθήματα με το νέο υλικό που παρουσιάζεται στην τάξη και βοηθά τους μαθητές να προσδιορίσουν τις σχέσεις μεταξύ των θεμάτων και των ιδεών (Stefanich, 2001).

Επίσης, η επιλογή της ύλης θα πρέπει να γίνεται εγκαίρως, έτσι ώστε να είναι προετοιμασμένοι οι εκπαιδευτικοί όταν θα πρέπει να βοηθήσουν τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Ο Stefanich (2001) προτείνει, στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να δίνεται χρόνος για να εξοικειωθούν με το βιβλίο, πριν από την έναρξη του σχολικού έτους

Επιπλέον, για να είναι επιτυχής η ενσωμάτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στη διδασκαλία της Χημείας σε ένα γενικό σχολείο, οι καθηγητές θα πρέπει να έχουν υποστήριξη από τη διοίκηση του σχολείου και από εκπαιδευτικούς ειδικής αγωγής (Scruggs & Mastropieri, 1994). Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δημιουργήσουν μια ατμόσφαιρα αποδοχής στην τάξη και να εμπλέκουν το σύνολο το μαθητών στην διδακτική πρακτική, εφαρμόζοντας ομαδοσυνεργατικές πρακτικές και προτρέποντας τη συνεργασία και βοήθεια μεταξύ των μαθητών. Είναι επίσης σημαντικό να έχουν οι ίδιοι αποτελεσματικές διδακτικές δεξιότητες και γνώσεις διδασκαλίας με μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

## 6.2. Προτάσεις

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιούν στρατηγικές διδασκαλίας που προωθούν την ξεκάθαρη δομή, τη σαφήνεια, τον ενθουσιασμό και την εμπλοκή των μαθητών. Άλλες πρακτικές που μπορούν να εφαρμοστούν στηρίζονται στην ομαδοσυνεργατική προσέγγιση, στην ενίσχυση του μνημονικού των μαθητών (για την απόκτηση λεξιλογίου σχετικό με τη Χημεία) και στην επιλογή μεθόδου αξιολόγησης, όπου ο μαθητής ελέγχει και παρακολουθεί μόνος του την πρόοδό του. Όταν η αξιολόγηση συνδέεται άμεσα με την επιστημονική διαδικασία, επιτρέπει στους μαθητές να αποδείξουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.

Επίσης, είναι σημαντικό, όταν οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν συγκεκριμένες δραστηριότητες και μαθήματα να τα αξιολογούν σε σχέση με τις δυνατότητες, τα ενδιαφέροντα και τα χαρακτηριστικά των μαθητών της τάξης τους. Μόνον έτσι όλα τα παιδιά μπορούν να μάθουν, να συμμετέχουν και να έχουν την αίσθηση του ανήκειν. Η δημιουργία μιας τάξης Χημείας σε σχολικό περιβάλλον ενσωμάτωσης στηρίζεται στην ισορροπία μεταξύ του σχεδιασμού ενός περιβάλλοντος αποδοχής, της εφαρμογής αποτελεσματικών τεχνικών διδασκαλίας και της προσαρμογής του προγράμματος σπουδών, των υλικών και των οδηγιών. Οι εκπαιδευτικοί ενδιαφέρονται για την προετοιμασία των μαθητών στις προκλήσεις της ενήλικης ζωής και στόχος τους είναι να διασφαλίσουν ότι όλοι οι μαθητές, με και χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, λαμβάνουν κατάλληλη και σχετική εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες. Εφόσον η χημεία είναι σημαντική σε πολλές πτυχές της ζωής του ανθρώπου, τότε η εκπαίδευση στη Χημεία θα πρέπει να καλύπτει τα θέματα που έχουν σημαντικό αντίκτυπο στις προσωπικές, οικογενειακές, επαγγελματικές και κοινωνικές ανάγκες των ανθρώπων.

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να τροποποιεί το ρυθμό των παραδόσεων και τον τρόπο παρουσίασης του υλικού. Να προσφέρει ποικίλα ξεκάθαρα παραδείγματα, να κάνει επανάληψη στις προαπαιτούμενες ήδη αποκτημένες γνώσεις, να χρησιμοποιεί ποικιλία από εκπαιδευτικές στρατηγικές, να ενημερώνει στην αρχή του μαθήματος τους μαθητές για της δομή της ύλης που θα διδάξει και να επιλέγει τη διαθεματική προσέγγιση, όπου είναι δυνατό, για να κάνει πιο ενδιαφέρουσα τη διδασκαλία.

Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα είναι να ετοιμάζει ο εκπαιδευτικός επιπλέον υλικό για τη διδασκαλία, το οποίο θα το μοιράζει στους μαθητές στην αρχή της διδακτικής ώρας. Το υλικό αυτό θα περιλαμβάνει γραφήματα και επισήμανση του απαραίτητου λεξιλογίου και των βασικών εννοιών. Ο εκπαιδευτικός μπορεί επίσης να προωθή τη συνεργατική ανάγνωση, όπου οι μαθητές της τάξης σε ομάδες των δύο διαβάζουν μαζί το υλικό που τους έχει προσφέρει ο εκπαιδευτικός και βοηθάει ο ένας τον άλλο στην ανάγνωσή τους.

Στο τέλος κάθε διδασκαλίας, θα πρέπει να υπάρχει αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών που θα μπορεί εύκολα να συνδεθεί με επιστημονικές μεθόδους, να προσφέρει πολλαπλές ευκαιρίες στους μαθητές να αποδείξουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν, να ενισχύει τις δεξιότητες των μαθητών για τη λύση ασκήσεων και διαγωνισμάτων και να προωθή τεχνικές μελέτης.

Η προσαρμογή της διδακτικής μεθόδου και του προγράμματος σπουδών στο γνωστικό πεδίο της Χημείας, προκειμένου να καλυφθούν οι ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες όλων των μαθητών δεν είναι πάντα εύκολη. Ωστόσο, είναι απαραίτητο για να προσφέρεται σε όλους τους μαθητές η ευκαιρία να βιώσουν την επιστήμη της Χημείας σε ένα πλούσιο σε γνώσεις περιβάλλον. Όταν οι καθηγητές κάνουν προσαρμογές στο πρόγραμμα σπουδών, στις μεθόδους διδασκαλίας και στα υλικά που χρησιμοποιούνται στο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας σε μία τάξη ενσωμάτωσης, οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες μπορούν να αλληλεπιδρούν με τους συμμαθητές τους και να λάβουν ποιοτική διδασκαλία της Χημείας. Τέλος, αξίζει να επισημανθεί, ότι οι προσαρμογές αυτές μπορούν να ωφελήσουν όχι μόνο τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, αλλά μπορεί επίσης να ενισχύσουν τη διδασκαλία για όλους τους μαθητές στο αντικείμενο της Χημείας.



### 6.3. Περιορισμοί – Μελλοντικές προτάσεις

Η παρούσα έρευνα είχε κάποιους περιορισμούς. Ο αριθμός των συμμετεχόντων που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν μικρός. Στην έρευνα έπρεπε οι συμμετέχοντες να έχουν εμπειρία στη διδασκαλία σε τάξεις ενσωμάτωσης με μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Επίσης μόνο ένας συμμετέχων είχε κάνει μεταπτυχιακό στην Ειδική Αγωγή. Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες είχαν συμμετάσχει απλά σε κάποια σεμινάρια ή επιμορφώσεις και είχαν πείρα.

Ένας άλλος περιορισμός ήταν ότι οι συμμετέχοντες προέρχονταν μόνο από 2 πόλεις της Βόρειας Ελλάδας, όπου και είχε πρόσβαση η ερευνήτρια. Δεν υπήρχε επαρκής αριθμός συμμετεχόντων από όλες τις περιφέρειες.

Προτείνεται στο μέλλον να επαναληφθεί η έρευνα με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων, όπου οι συμμετέχοντες θα είναι εκπαιδευτικοί Χημείας με σπουδές στην Ειδική Αγωγή. Στόχος θα είναι η διερεύνηση και αποτύπωση των απόψεων και στάσεων τους πάνω σε διάφορες διδακτικές πρακτικές και αν είναι εφικτή και αποτελεσματική η εφαρμογή του στο Ελληνικό Γυμνάσιο σε τάξεις ενσωμάτωσης. Η έρευνα θα πρέπει να περιλαμβάνει εκπαιδευτικούς από όλες τις περιφέρειες.

Επίσης, θα ήταν ακαδημαϊκά και ερευνητικά ενδιαφέρον να πραγματοποιηθεί μία έρευνα όπου οι συμμετέχοντες θα χωριστούν σε τέσσερις ομάδες. Κάθε ομάδα θα διδάξει το ίδιο γνωστικό αντικείμενο σε μαθητές Β γυμνασίου. Στα τμήμα θα υπάρχουν ισάριθμοι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και το γνωστικό και ακαδημαϊκό επίπεδο των μαθητών θα είναι παραπλήσιο. Σε κάθε ομάδα θα διδαχθεί ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο της Χημείας με μία διαφορετική διδακτική (παραδοσιακή διδασκαλία, διαφοροποίηση του προγράμματος σπουδών, διδασκαλία μέσα από την εκπόνηση δραστηριοτήτων και ερευνών, καθοδηγούμενη ενεργητική διδασκαλία). Στη συνέχεια θα αξιολογηθούν με το ίδιο εργαλείο αξιολόγησης όλοι οι μαθητές για να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα των μεθόδων. Το ίδιο τεστ αξιολόγησης θα επαναληφθεί και μετά από 2 εβδομάδες, για να αξιολογηθεί το επίπεδο γνώσεων και πληροφοριών που μπορούν να ανακαλέσουν οι μαθητές, 2 εβδομάδες μετά τη διδασκαλία.

## Πηγές-Βιβλιογραφία

### A. Πηγές

Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών χημείας Β΄ και Γ΄ γυμνασίου (χωρίς ημερομηνία).

Ανακτήθηκε στις 7 Φεβρουαρίου, 2016, από το <http://www.pi-schools.gr/www.rfbd.org>.

Individuals with disabilities education act [IDEA] (2007). Ανακτήθηκε στις 5 Μαΐου, 2016, από το <http://www.cde.ca.gov/sp/se/lr/ideareathztn.asp>.

Eshach, H. & Garik, P., (2001). *Students' conceptions about atoms and atom-bonding*. Ανακτήθηκε στις 11 Μαΐου, 2016, από το [www.bu.edu/smec/qsad/ed/QM\\_NARST\\_finalpg.pdf](http://www.bu.edu/smec/qsad/ed/QM_NARST_finalpg.pdf).

*Welcome to get my books* (χωρίς ημερομηνία). Ανακτήθηκε στις 13 Μαρτίου, 2016, από το <http://tte.tamu.edu>.

*The Geometry of the Dot and Cross Products* (χωρίς ημερομηνία). Ανακτήθηκε στις 18 Μαρτίου, 2016, από το <http://dots.physics.orst.edu>.

*Science Kits & Toys* (χωρίς ημερομηνία). Ανακτήθηκε στις 19 Μαρτίου, 2016, από το <http://sciencekit.com>.

### B. Βιβλιογραφία

American Association for the Advancement of Science (1993). *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Press.

Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Baddeley, A.D. (1999). *Essentials of human memory*. Hove: Psychology Press.

Bell, J. (1997). *Μεθοδολογικός σχεδιασμός παιδαγωγικής και κοινωνικής έρευνας*. Αθήνα : Εκδόσεις Gutenberg

Biggs, J.B., & Moore, P.J. (1993). *The Process of learning*. Sydney: Prentic Hall.

Briggs, C. L. (1986). *Learning how to ask*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bos, C.S., & Vaughn, S. (2006). *Strategies for teaching students with learning and behavior problems*. Boston, MA: Pearson, Allyn, and Bacon.

Cassels, J.R.T., & Johnstone, A.H., (1980). *Understanding of non-technical words in science*. London: The Chemical Society.

- Cassels, J.R.T., & Johnstone, A.H. (1985). *Words that matter in science*. London: Royal Society of Chemistry.
- Cohen L., & Manion L. (1994). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Department of Education. (2002). *Twenty-fourth annual report to congress on the implementation of the individuals with disabilities education act*. Washington, DC: U.S. Government.
- Edman, P. (1992). *Tactile graphics*; New York: American Foundation for the Blind.
- Eisner, W. E. (1991). *The enlightened eye, qualitative inquiry and the enhancement of educational practice*. New York: Macmillan.
- Fensham, P. (1988). *Development and dilemmas in science education* (5th ed.). London: Falmer.
- Fox, M. (1993). *Psychological perspectives in education*. London: Cassell Educational Limited.
- Freund, L., & Rich, R. (2005). *Teaching students with learning problems in the inclusive classroom*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Friend, M., & Bursuck, W.D. (2006). *Including students with special needs: A practical guide for classroom teachers*. Boston, MA: Pearson, Allyn, and Bacon.
- Gabel, D. L., & Bunce, D.M. (1994). *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: Macmillan.
- Gardner, P.L. (1972). *Words in science*. Melbourne: Australian Science Education Project.
- Hanson, D. M. (2007). *Foundation of chemistry, applying POGIL principles* (3rd ed.). Lisle: Pacific Crest.
- Johnson, D. (1984). *Planning small-scale research*. New York: Macmillan.
- Kavale, K.A., & S.R. Forness. (1995). *The nature of learning disabilities*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kitwood, T. M. (1977). *Values in adolescent life: towards a critical description*, N.J.: University of Bradford
- Kvale, S. (1996). *Interviews, an introduction to qualitative research interviewing*. C.A.: Thousand Oaks, Sage Publications.

- Lazarowitz, R., & Tamir, P. (1994). Research on using laboratory instruction in science. In: D. L. Martin (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*. N.Y.: Macmillan.
- Lerner, J.W., & Kline, G. (2006). *Learning disabilities and related disorders*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. C.A.: Thousand Oaks Sage Publications.
- Mason, J. (2003). *Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- McNamara, B.E. (2007). *Learning disabilities: Bridging the gap between research and classroom practice*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Moore, J. A. (1993). *Science as a way of knowing*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Novak, J. D. (1977). *A theory of education*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Novak, J.D., & Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Openheim, A. (2005). *Questionnaire design and attitude measurement*. London: Continuum
- Peshkin, A. (1985). Virtuous subjectivity in the participant observer's. In D. Berg & K. K. Smith (Eds.), *Exploring clinical methods for sound research*. Beverly Hills: SAGE.
- Polloway, E.A., Patton, J.R., & Serna, L. (2005). *Strategies for teaching learners with special needs*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Salvaratnam, M., & Frazer, M.J.(1982). *Problem solving in chemistry*. London: Heinemann Educational Publishers.
- Smith, S. (2002). *Succeeding against the odds: Strategies and insights from the learning disabled*; Los Angeles: Jeremy P. Tarcher, Inc..
- Smoot, R. C., Smith, R. G., & Price, J. (1995). *Merrill chemistry*. Glencoe, IL: McGraw Hill.
- Stavy, R. (1995). *Learning science in the schools*. Hillsdale, NJ: Research Informing Practice; Lawrence Erlbaum.

- Stefanich, G. P. (Ed.) (2001). *Science teaching in inclusive classrooms: Theory and foundations* and *science teaching in inclusive classrooms: Models and applications*; Iowa: Woolverton Printing
- Taber, K. S., & Coll, R. K. (2003). Bonding. In J. K. Gilbert, O. De Jong, R. Justi, D. F. Treagust & J. H. Van Driel (Eds.), *Chemical education: Towards research-based practice* (pp. 37-44). Dordrecht: Kluwer.
- Taber, K. S. (2002). Alternative conceptions In *Chemistry: Prevention, diagnosis and cure?* London: The Royal Society of Chemistry.
- Tocci, S., & Viehland, L. (1998). *Holt chemistry visualizing matter*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Verma, G., & Mallick, K. (2004). *Εκπαιδευτική έρευνα-θεωρητικές προσεγγίσεις και τεχνικές*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Wandersee, H., Mintzes, J.J., & Novak, J.D. (1994). Research on alternative Conceptions in science. In D.L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (p.198). New York: Macmillan.
- White, R. (1988). *Learning science*. Oxford: Basil Blackwell.
- Βάμβουκας, Μ. (1998). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*. Αθήνα: Γρηγόρης
- Κυριαζή, Ν. (2001). *Η κοινωνιολογική έρευνα: Κριτική επισκόπηση μεθόδων και πρακτικών*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
- Λαμπίρη-Δημάκη, Ι. (1990). *Η κοινωνιολογία και η μεθοδολογία της*. Αθήνα-Κομοτηνή: Σάκκουλας
- Παρασκευόπουλος, Ι. (1993). *Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας*, Τόμος 1. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

### **Γ. Αρθρογραφία**

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in chemistry textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105–120.
- Abraham, M. R., Williamson, V. M., & Westbrook, S. L., (1994). A cross-age study of the understanding five concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147–165.

- Ames, C. & Ames, R. (1984). System of students and teachers motivation: Towards a qualitative definition. *Journal of Educational Psychology*, 76, 536-556.
- Anderson, B. (1990). Pupils' conceptions of matter and its transformations (Age 12-16). *Studies in Science Education*, 18, 53-85.
- Anderman, E.M. (1998). The middle school experience: Effects on the math and science achievement of adolescents with LD. *Journal of Learning Disabilities* 32, 128–138.
- Anderson, R.D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1- 12.
- Armbruster, B. B., & Anderson, T. H. (1988). On selecting considerate content textbooks. *Remedial and Special Education*, 9, 47–52.
- Ayas, A. & Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conception of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518–521.
- Ayas, A., & Coştu, B. (2002). Levels of understanding of the evaporation concept at secondary stage. Cyprus: Eastern Mediterranean University.
- Ayas, A., Köse, S., & Taş, E. (2002). The effects of computer assisted instruction on misconceptions about photosynthesis. Cyprus: Eastern Mediterranean University.
- Barker, V., & Millar, R. (2000). Students' reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: What changes occur during a context - based post-16 chemistry course? *International Journal of Science Education*, 22(11), 1171–1200.
- Barth, J. L. (1992). The development and evaluation of a tactile graphics kit. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, September, 14-16
- Bean, R. M., Zigmond, N., & Hartman, L. (1994). Adapted use of social studies textbooks in elementary classrooms: Views of classroom teachers. *Remedial & Special Education*, 15, 216–226.
- Beck, I. L., McKeown, M. G., & Gromoll, E. W. (1989). Learning from social studies texts. *Cognition and Instruction*, 6, 99–158.

- Boardman, L. & Zembal-Saul, C. (2000). *Exploring prospective teachers' conception of scientific inquiry*. New Orleans, LA: National association for Research in Science Teaching (NARST),
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
- Bodner, G. M. (1991). I have found you an argument: The conceptual knowledge of beginning chemistry graduate students. *Journal of Chemical Education*, 68(5), 385-388.
- Boo, H. K. (1998). Students' understanding of chemical bonding and energetics of chemical reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), 569–581.
- Bradley, J. D., & Brand, M. (1985). Stamping out misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 62(4), p. 318.
- Brigham, F. J., Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2011). Science education and students with disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 26(4), 223 – 232.
- Brigham, N., Parker, C.E, Morocco, C.C., & Zigmond, N. (2006). Apalachee high school: The last real high school in America. “You don’t go to Apalachee, you belong to it.” *Learning Disabilities Research & Practice*, 21(3), 172–183.
- Bunce, D.M., Gabel, D.L., & Samuel, J.V. (1991). Enhancing chemistry problem-solving achievement using problem categorisation. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(6), 505-521.
- Çalık, M., Ayas, A., & Coll, R. K. (2006). Enhancing pre-service primary teachers' conceptual understanding of solution chemistry with conceptual change text. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2 (2), 5-6.
- Çalık, M., Ayas, A., & Ebenezer, J.V. (2005). A review of solution chemistry studies: Insights into students' conceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 29-50.
- Cassels, J.R.T., & Johnstone, A.H. (1984). The Effect of language on students performance on multiple choice test in chemistry. *Journal of Chemical Education*, 61(7), 613-615.

- Chabalengula, V. M., & Mumba, F. (2013). Inquiry-based science education: A scenario on Zambia's high school science curriculum. *Science Education International*, 23 (4), 307-327.
- Clow, D. (1998). Teaching, learning and computing. *University Chemistry Education*, 2(2), 21-28.
- Coll, R. K., & Taylor, N. (2002). Mental models in chemistry: Senior chemistry students' mental models of chemical bonding. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3(2), 175-184.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F., (2001a). Learners' use of analogy and alternative conceptions for chemical bonding. *Australian Science Teachers Journal*, 48(1), 24-32.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2001b). Learners' mental models of chemical bonding. *Research in Science Education*, 31, 357-382.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2003). Investigation of secondary school, undergraduate and graduate learners' mental models of ionic bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 464-486.
- Collet - Klingenberg, L. (1998). The reality of best practices in transitions: A case study. *Exceptional Children*, 65(1): 67-78.
- Dawson, C.J. (1978). Pupils' difficulties: What can the teacher do?, *Education in Chemistry*, 15, 120-121.
- Driver, R. (1981). Pupils' alternative frameworks in science. *European Journal of Science Education*, 3, 93-101.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development and adolescent science studies. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Duncan, I.M., & Johnstone, A.H. (1973). The mole concept. *Education in Chemistry*, 10, 213-214.
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Ebenezer, J. V., & Gaskell, P. J. (1995). Relational conceptual change in solution chemistry. *Science Education*, 79, 1-17.
- Ebenezer, J.V. (1992). Making chemistry learning more meaningful. *Journal of Chemical Education*, 69, 464-467.



- Ebenezer, J. V. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: Animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10(1), 73–92.
- Entwistle, N.J., Thompson, J., & Wilson, J.D. (1974). Motivation and study habits. *Higher Education*, 3, 379-396.
- Eybe, H., & Schmidt, H.J. (2004). Group discussions as a tool for investigating students' concepts. *Chemistry Education Research and Practice*, 5(3), 265-280.
- Farrell, J. J., Moog, R. S., & Spencer, J. N. (1999). A guided inquiry chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 570-574.
- Fensham, P., & George, S.C., (1973). Learning structural concepts of simple alcohols. *Education in Chemistry*, 10(1), 24.
- Frase-Blunt, M. (2000). High stakes testing a mixed blessing for special students. *CEC Today*, 7(2) 1, 5, 7, 15.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Kazdan, S. (1999). Effects of peer-assisted learning strategies on high school students with serious reading problems. *Remedial and Special Education*, 20, 309– 318.
- Gabel, D. L. (1992). Modeling with magnets – A unified approach to chemistry problem solving. *The Science Teacher*, March, 58–63.
- Gabel, D. L. (1993). Use of the particle nature of matter in developing conceptual understanding. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 193-194.
- Gabel, D. L. (1999). Improving teaching and learning through chemistry education research: A lock to the future. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 548-554.
- Garforth, F.M., Johnstone, A.H., & Lazonby, J.N. (1976). Ionic equations: difficulties in understanding and use. *Education in Chemistry*, 13, 72-75.
- Garnett, P. J., & Treagust, D. F. (1992). Conceptual difficulties experienced by Senior high school students of electrochemistry: electric circuits and oxidation-reduction equations. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 121–142.

- Gilbert, J. K., & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in science education. *Studies in Science Education, 10*, 61–98.
- Gilbert, J. K., Osborne, J. R., & Fensham, P. J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education, 66*, 623–633.
- Goodwin, A. (2002). Is salt melting when it dissolves in water? *Journal of Chemical Education, 79*, 393–396.
- Griffiths, A. K., (1994). A critical analysis and synthesis of research on chemistry misconceptions. In H.J. Schmidt (Ed.), *Proceedings of the 1994 international symposium problem solving and misconceptions in chemistry and physics* (pp.70-99). Genova: The International Council of Associations For Science Education Publications.
- Haefner, L. A. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education, 26*(13), 1653-1674.
- Hanson, D., & Wolfskill, T. (2000). Process workshops - A new model for instruction. *Journal of Chemical Education, 77*(1), p. 120-129.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. *Science Education, 80*(5), 509–534.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in Grade 11 chemistry. *Science Education, 84*, 352–381.
- Helm, H. (1980). Alternative conceptions in physics amongst south African students. *Physics Education, 15*, 92–105.
- Hofstein, A., & Kempa, R.F. (1985). Motivating strategies in science education: Attempt at an analysis. *European Journal of Science Education, 7*(3), 221-229.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The Laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education, 88*(1), p. 28-54.
- Huber, R. A. (2001). A model for extending hands-on science to be inquiry based. *School Science and Mathematics, 101*(1), 32-42.

- Jakupcak, Z., Rushton, R., Jakupcak, M., & Lundt, J. (1996). Inclusive education. *The Science Teacher*, 40(5), 40-43.
- Jenkins, E.W. (1992). School science education: Towards a reconstruction. *Journal of Curriculum Studies*, 24(3), 22-246.
- Johnstone, A.H., & El-Banna, H. (1986). Capacities, demands and processes—A predictive model for science education. *Education in Chemistry*, 23(3), 80-84.
- Johnstone, A.H., & Kellett, N.C. (1980). Learning difficulties in school science towards a working hypothesis. *European Journal of Science Education*, 2(2), 175-181.
- Johnstone, A.H., & Letton, K.M. (1991). Practical measures for practical work. *Education in Chemistry*, 28(3), 81-83.
- Johnstone, A.H., & Percival, F. (1976). Attention breaks in lectures. *Education in Chemistry*, 13(2), 49-50.
- Johnstone, A.H., & Selepeng, D. (2001). A language problem re-visited. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe (CERAPIE)*, 2(1), 19-29.
- Johnstone, A.H., & Wham, A.J.B. (1982). Demands of practical work. *Education in Chemistry*, 19(3), 71-73.
- Johnstone, A.H. (1974). Evaluation of chemistry syllabuses in Scotland. *Studies in Science Education*, 1, 20-49.
- Johnstone, A.H. (1980). Chemical education research: facts, findings and consequences. *Chemical Society Review*, 9(3), 365-380.
- Johnstone, A.H. (1982). Macro and micro chemistry. *School Science Review*, 64(277), 377-379.
- Johnstone, A.H. (1984). New Stars for the teacher to steer by? *Journal of Chemical Education*, 61(10), 847-849.
- Johnstone, A.H. (1991). Why science is difficult to learn? Things are seldom what they seem". *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- Johnstone, A.H. (1997a). Chemistry teaching—science or alchemy? *Journal of Chemical Education*, 74(3), 262-268.
- Johnstone, A.H. (1997b). And some fell on good ground. *University Chemistry Education*, 1(1), 8-13.

- Johnstone, A.H. (1999). The nature of chemistry. *Education in Chemistry*, 36(2), 45-48.
- Johnstone, A.H. (2000). Teaching of chemistry—logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(1), 9-15.
- Johnstone, A.H., MacDonald J.J., & Webb, G. (1977). Chemical equilibrium and its conceptual difficulties. *Education in Chemistry*, 14(6), 169-171.
- Johnstone, A.H., Sleet, R.J., & Vianna, J.F. (1994). An information processing model of Learning: Its Application to an understanding laboratory course in chemistry. *Studies in Higher Education*, 19, 77-87.
- Kearney, C. A., & Durand, V. M. (1992). How prepared are our teachers for mainstream classroom settings? A survey of postsecondary schools of education in New York State. *Exceptional Children*, 59, 6-11.
- Kellett, N., & Johnstone, A.H. (1974). Condensation and hydrolysis—an optical problem? *Education in Chemistry*, 11, 111-114.
- Kempa, R.F., & Diaz, M. (1990a). Motivational traits and preferences for different instructional modes in science. Part I: Students' motivational traits. *International Journal of Science Education*, 12(2), 195-203.
- Kempa, R.F., & Diaz, M. (1990b). Students' motivational traits and preferences for different instructional modes in science. Part II. *International Journal of Science Education*, 12(2), 205-216.
- Kempa, R.F., & Nicholls, C. (1983). Problem solving ability and cognitive structure—an exploratory investigation. *European Journal of Science Education*, 5(2), 171-184.
- Kennedy, D. (2013). The role of investigations in promoting inquiry-based science education in Ireland. *Science Education International*, 2(4), 282-305.
- Kinder, D., Bursuck, W. D., & Epstein, M. H. (1992). An evaluation of history textbooks. *Journal of Special Education*, 25, 472-491.
- Kirch, S. A., Bargerhuff, M. E., Cown, H., & Wheatly, M. (2007). Reflections of educators in pursuit of inclusive science classrooms. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 663 – 692.

- Krishnan, S.R., & Howe, A.C. (1994). The mole concept: Developing instrument to assess conceptual understanding. *Journal of Chemical Education*, 71(8), 653-655.
- Kristine, F.J. (1985). Developing study skills in the context of the general chemistry course: the prelecture assignment. *Journal of Chemical Education*, 62(6), 509-510.
- Maheady, L., Harper, G. F., & Sacca, K. (1988). A classwide peer tutoring system in a secondary, resource room program for the mildly handicapped. *Journal of Research and Development in Education*, 21(3), 76-83.
- Maheady, L., Sacca, M. K., & Harper, G. F. (1988). Classwide peer tutoring with mildly handicapped high school students. *Exceptional Children*, 55, 52-59.
- Maroney, S.A., Finson, K.D., Beaver, J.B., & Jensen, M.M. (2003). Preparing for successful inquiry in inclusive science classrooms. *Teaching Exceptional Children*, 36(1), 18 - 25.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E. & Graetz, J. (2005). Cognition and learning in inclusive high school chemistry classes. In T. E. Scruggs & M. A. Mastropieri (Eds.), *Cognition and learning in diverse settings: Advances in learning and behavioral disabilities* ( 99-110). Oxford, UK: Elsevier.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., & Graetz, J. E. (2003). Cognition and learning in inclusive high school chemistry classes. *Cognition and Learning in Diverse Settings Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 18, 107-118
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., & Graetz, J. E. (2003). Reading comprehension instruction for secondary students: Challenges for struggling students and their teachers. *Learning Disability Quarterly*, 26, 103-116.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Mohler, L., Beranek, M., Spencer, V., Boon, R. T., & Talbott, E. (2001). Can middle school students with serious reading difficulties help each other and learn anything? *Learning Disabilities Research & Practice*, 16, 18-27.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Norland, J. J., Berkeley, S., McDuffie, K., Tornquist, E. H., & Connors, N. (2006). Differentiated curriculum enhancement in inclusive middle school science: Effects on classroom and high-stakes tests. *The Journal of Special Education*, 40(3), 130 - 137.

- Mastropieri, M.A., & Scruggs, T.E. (2001). Promoting inclusion in secondary classrooms. *Learning Disability Quarterly*, 24(4), 265 – 274.
- Mathes, P. G., Howard, J. K., Allen, S., & Fuchs, D. (1998). Peer-assisted learning strategies for first-grade readers: Making early reading instruction more responsive to the needs of diverse learners. *Reading Research Quarterly*, 33, 62–95.
- McDermott, L. (1984). Research on conceptual understanding in mechanics. *Physics Today*, 37, 4-32.
- Miller, G.D. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Minderhout, V., & Loertscher, J. (2007). Lecture-free biochemistry. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 35(3), 172-180.
- Moin, L.J., Magiera, K., & Zigmond, N. (2008). Instructional activities and group work in the US inclusive high school co-taught science class. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 677 – 697.
- Morocco, C.C., Clay, K., Parker, C.E., & Zigmond, N. (2006). Walter Cronkite high school: A culture of freedom and responsibility. *Learning Disabilities Research & Practice* 21(3): 146–158.
- Mumba, F., & Chitiyo, M. (2008). High school chemistry teachers' curriculum and instruction decisions for inclusive classroom. In: Lamanauskas, V. (Ed.). *Problems of education in the 21st century: recent issues in science and technology education* (pp. 74-80). Lithuania: Scientific Methodical Center.
- Nakhleh, M., (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nakhleh, M.B., & Mitchell, R.C. (1993). Concept learning versus problem solving: There is a difference. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 190-192.
- Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates' bonding alternative conceptions. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707–730.
- Norman, K., Caseau, D., & Stefanich, G.P. (1998). Teaching students with disabilities in inclusive science classrooms: Survey results. *Journal of Science Education*, 82, 127-146.

- Okebukola, P. A. (1988). An assessment of the structure and skill level of the tasks in the Nigerian integrated science project. *Journal of Research in Curriculum*, 6, 1-6.
- Okolo, C. M., & Ferretti, R. P. (1996). Knowledge acquisition and technology-supported projects in the social studies for students with learning disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 13, 91–103.
- Osborne, R.J., & Cosgrove, M.M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(9), 825-838.
- Özmen, H., & Ayas, A. (2003). Students' difficulties in understanding of the conservation of matter in open and closed system chemical reactions. *Chemistry Education: Research and Practice*, 4, 279–290.
- Özmen, H. (2004). Some student misconceptions in chemistry: A literature review of chemical bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 147–159.
- Peterson, R. F., & Treagust, D. F. (1989). Grade-12 students' alternative conceptions of covalent bonding and structure. *Journal of Chemical Education*, 66(6), 459–460.
- Peterson, R. F., Treagust, D. F., & Garnett, P. (1989). Development and application of a diagnostic instrument to evaluate grade-11 and grade-12 students' concepts of covalent bonding and structure following a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(4), 301–314.
- Pınarbaşı, T., & Canpolat, N. (2003). Students' understanding of solution chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 80, 1328–1332.
- Quiles-Pardo, J., & Solaz-Portoles, J. J. (1995). Students and teachers misapplication of le Chatelier's principle: implications for the teaching of chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 939–957.
- Ravialo, A. (2001). Assessing students' conceptual understanding of solubility. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 629–631.
- Reausen, K.V., Shoho, A.R., & Barker, K.S. (2001). High school teacher attitudes toward inclusion. *High School Journal*, 84(2), 7 – 14.
- Reid, N. (1999). Towards an application led curriculum. *Staff and Educational Development International*, 3(1), 71-84.

- Reid, N. (2000). The presentation of chemistry: logically driven or applications led? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 381-392.
- Resnick, L.B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16, 13-20.
- Robinson, W. R. (1998). An alternative framework for chemical bonding. *Journal of Chemical Education*, 75(9), 1074–1075.
- Salvaratnam, M. (1993). Coherent, concise and principle - based organization of chemical knowledge. *Journal of Chemical Education*, 70(10), 824-826.
- Sanger, M. J., & Greenbowe, T. J. (1997). Common Student Misconceptions In Electrochemistry: Galvanic, Electrolytic, And Concentration Cells. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 377–398.
- Sawrey, B.A. (1990). Concept-Learning Versus Problem Solving – Revisited. *Journal of Chemical Education*, 67(3), 253-254.
- Schroeder, J. D., & Greenbowe, T. J. (2008). Implementing POGIL in the lecture and the Science Writing Heuristic in the laboratory—student perceptions and performance in undergraduate organic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 9(2), 149–156.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (1994). Successful mainstreaming in elementary science classes: A qualitative investigation of three reputational cases. *American Educational Research Journal*, 31, 785–811.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (1992). Classroom applications of mnemonic instruction: Acquisition, maintenance, and generalization. *Exceptional Children*, 58, 219–229.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2000). The effectiveness of mnemonic instruction for students with learning and behavior problems: An update and research synthesis. *Journal of Behavioral Education*, 10, 163–173.
- Scruggs, T. E., & Osguthorpe, R. T. (1986). Tutoring interventions within special education settings: A comparison of cross-age and peer tutoring. *Psychology in the Schools*, 23, 187–193.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Boon, R. (1998). Science education for students with disabilities: A review of recent research. *Studies in Science Education*, 32, 21 – 44.



- Sirhan, G., & Reid, N. (2001). Preparing the Mind of the learner - part 2. *University Chemistry Education*, 5(2), 8.
- Sirhan, G. & Reid, N. (2002). An Approach in supporting university chemistry teaching, *Chemistry Education: Research and Practice in Europe* (CERAPIE), 3 (1), 65-75.
- Sirhan, G., Gray, C., Johnstone, A.H., & Reid, N. (1999). Preparing the mind of the learner. *University Chemistry Education*, 3(2), 43-47.
- Smith, T.J., Dittmer, K.I., & Skinner, C.H. (2002). Enhancing science performance in students with learning disabilities using cover, copy, and compare: A student shows the way. *Psychology in the Schools*, 39(4): 417–426.
- Song, J., & Black, P. (1991). The effects of task contexts on pupils' performance in science process skills. *International Journal of Science Education*, 13, 49-53.
- Southerland, S. A., & Gess-Newsome, J. (1999). Pre-service teachers' views of inclusive science teaching as shaped by images of teaching, learning, and knowledge. *Journal of Science Education*, 83, 131 – 150.
- Spencer, J. N. (1999). New directions in teaching chemistry: a philosophical and pedagogical basis. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 566-569.
- Staer, H., Goodrum, D., & Hacking, M. (1998). High school laboratory work in western Australia: Openness to inquiry. *Research in Science Education*, 28(2), 219-228.
- Stavy, R. (1988). Children's conception of gas. *International Journal of Science Education*, 20, 553–560.
- Stavy, R. (1991). Using analogy to overcome misconceptions about conservation of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 305-313.
- Subban, P., & Sharma, U. (2006). Primary school teachers' perceptions of inclusive education in Victoria, Australia. *International Journal of Special Education*, 2(1), 42 – 52.
- Taber, K. S. (1997). Student understanding of ionic bonding: molecular versus electrostatic framework? *School Science Review*, 78(285), 85–95.
- Taber, K. S. (2000). Chemistry lessons for universities?: A review of constructivist ideas. *University Chemistry Education*, 4: 26–35.

- Tan, K. C. D., & Treagust, D. F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. *School Science Review*, 81(294), 75–84.
- Taylor, N. & Coll, R. K., (1997). The use of analogy in the teaching of solubility to pre-service primary teachers. *Australian Science Teachers' Journal*, 43(4), 58–64.
- Tobin, K. G. (1990). Research on science laboratory activities: in pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90(5), 403-418.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G., & Mamiala, T. L. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education*, 25, 1353–1368.
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159- 169.
- Trumper, R. (1995). Students' motivational traits in science: A cross-age study. *British Educational Research Journal*, 21(4), 505-515.
- Ünal, S., Çalık, M., Ayas, A., & Coll, R. K. (2006). A review of chemical bonding studies: needs, aims, methods of exploring students' conceptions, general knowledge claims, and students' alternative conceptions. *Research in Science & Technological Education*, 24(2), 141-172.
- Vallerand, R. J., & Bissonnette, R. (1992). Intrinsic, extrinsic, and a motivational styles as predictors of behaviour: A prospective study. *Journal of Personality*, 60, 599- 620.
- Wang, Y. (2011). Inquiry-based science instruction and performance literacy for students who are deaf or hard of hearing. *American Annals of the Deaf*, 153(3), 239 – 254.
- Ward, R. & Bodner, G. (1993). How lecture can undermine the motivation of our students. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 198-199.
- White, R. (1977). Model of cognitive processes. *Research in Science Education*, 7, 25-32.
- Yager, R. E. (1983). The importance of terminology in teaching K-12 science. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 577–578.

Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: challenges and limits. *Science Education International*, 23 (4), 383-399

Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and alternative conceptions in College freshman chemistry (general and organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 1053–1065.

## Παραρτήματα

### Παράρτημα Ι

Πίνακας 1 Θεματικοί άξονες και κωδικοί

<b>1<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Εμπειρία και Επιμόρφωση</b>	
Έτη εμπειρίας	ΕΤΕΜΠ.
Επιμόρφωση Ειδικής Αγωγής	ΕΠΕΙΔΑΓ
<b>2<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Απόψεις και εμπειρία για τη συνεκπαίδευση</b>	
Έτη εμπειρίας στην ειδική αγωγή	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
Εκπαίδευση και ενσωμάτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
Αποτελεσματική ενσωμάτωση	ΑΠΕΝ
Επαρκής εκπαίδευση στην συνεκπαίδευση	ΕΠΕΚΣΥΝ
<b>3<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Διδακτικές πρακτικές</b>	
Κατάλληλες πρακτικές και μέθοδοι	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
Διαφοροποιημένη διδασκαλία	ΔΙΑΦΔΙΑ
Συνδιδασκαλία	ΣΥΝ
Διδασκαλία από ομότιμους	ΔΙΔΟΜ
Ερευνητική διδασκαλία	ΕΡΔΙΑ
Ενεργητικά καθοδηγούμενη διδασκαλία	ΕΝΚΑΘΔΙΑ
Επίδραση μαθητών με περιορισμένες σωματικές ικανότητες	ΜΠΣΙ
Επίδραση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες	ΜΜΔ
<b>4<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Υλικοτεχνική υποδομή για τη διδασκαλία της Χημείας</b>	
Διαθέσιμη υλικοτεχνική υποδομή	ΔΥΛΥΠ
Επάρκεια υλικοτεχνικής υποδομής	ΕΠΥΛΥΠ
Διαμόρφωση εργαστηρίου Χημείας	ΔΕΡΓΧΗΜ
<b>5<sup>ος</sup> Άξονας</b> <b>Ανταπόκριση μαθητών – Συνεργασία με</b>	

<b>γονείς και διοίκηση</b>	
Ανταπόκριση μαθητών	ΑΝΤΜΑΘ
Ανάπτυξη κοινωνικών και γνωστικών δεξιοτήτων	ΚΟΙΝΓΝΔΕΞ
Συνεργασία με γονείς	ΣΥΝΕΡΓΟΝ
Υποστήριξη διοίκησης	ΥΠΙΔΙΟΙΚ

## Πίνακες με κωδικοποιημένα δεδομένα των συνεντεύξεων

### Πίνακας 1: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 1

«7 χρόνια εμπειρίας»	ΕΤΕΜΠ
«2 επιμορφωτικά προγράμματα σχετικά με τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες»	ΕΠΕΙΔΑΓ
«7. Από την αρχή δίδασκα σε τάξεις ενσωμάτωσης»	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
«Η διδασκαλία έχει <b>μεγαλύτερες προκλήσεις...</b> πρέπει να γνωρίζεις τις δυνατότητες και τις αδυναμίες κάθε περίπτωσης μαθητή και <b>να προσαρμόζεις ανάλογα τη διδασκαλία και την πρακτική..»</b>	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
«Η ενσωμάτωση λειτουργεί μόνο αν <b>ο εκπαιδευτικός έχει γνώσεις και υποστήριξη</b> από τους γονείς, τη διεύθυνση του σχολείου και το Υπουργείο». «Είναι απαραίτητη επίσης η <b>υλικοτεχνική υποστήριξη στη διδασκαλία</b> της Χημείας».	ΑΠΣΥΝ
«Πιστεύω ότι <b>έχω εκπαιδευτεί επαρκώς</b> στη συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες»	ΕΠΕΚΣΥΝ
« <b>διαφοροποιημένη διδασκαλία, συνδιδασκαλία, ομοδοσυνεργατική, ενεργητικά καθοδηγούμενη διδασκαλία</b> »	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
« <b>Οι διαφοροποιήσεις και οι προσαρμογές σκοπεύουν να διευκολύνουν τους μαθητές, τόσο στα γλωσσικά και θεωρητικά μαθήματα, όσο και στα μαθηματικά και στα μαθήματα φυσικών επιστημών.</b> Αυτές μπορούν να εξελίσσονται μέσα στην συνήθη τάξη με την προϋπόθεση ότι <b>ο εκπαιδευτικός έχει σκεφτεί και εντοπίσει τις ιδιαιτερότητες των μαθητών του</b> ».	ΔΙΑΦΔΙΔ
« <b>Εφαρμόζω διάφορες τεχνικές, όπως και αυτή ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, το γνωστικό αντικείμενο της διδασκαλίας και το ακαδημαϊκό επίπεδο των τυπικά αναπτυσσόμενων μαθητών.</b> Αυτές οι τεχνικές <b>βοηθούν όλους τους μαθητές</b> στην κατανόηση του γνωστικού πεδίου της Χημείας»	ΣΥΝ

« <b>Εφαρμόζω διάφορες τεχνικές</b> , όπως και αυτή ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, το γνωστικό αντικείμενο της διδασκαλίας και το ακαδημαϊκό επίπεδο των τυπικά αναπτυσσόμενων μαθητών. Αυτές οι τεχνικές <b>βοηθούν όλους τους μαθητές</b> στην κατανόηση του γνωστικού πεδίου της Χημείας»	ΔΙΔΟΜ
« <b>Εφαρμόζω διάφορες τεχνικές</b> , όπως και αυτή ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, το γνωστικό αντικείμενο της διδασκαλίας και το ακαδημαϊκό επίπεδο των τυπικά αναπτυσσόμενων μαθητών. Αυτές οι τεχνικές <b>βοηθούν όλους τους μαθητές</b> στην κατανόηση του γνωστικού πεδίου της Χημείας»	ΕΡΔΙΔ
« <b>Την γνωρίζω αυτήν την τεχνική, αλλά δεν έχει τύχει ακόμα να την εφαρμόσω.</b> Χρειάζεται ειδική προετοιμασία της διδασκαλίας και δεν έχω ακόμα ετοιμάσει κάποιο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο για τους μαθητές μου. Στο μέλλον θα το κάνω»	ΕΝΚΑΘΔΙΔ
«Στις περιπτώσεις αυτές οι μαθητές <b>κάθονται κοντά στον πίνακα</b> και ενημερώνει ο εκπαιδευτικός τους γονείς για τυχόν <b>ειδικό εκπαιδευτικό οπτικοακουστικό υλικό</b> που μπορούν να πάρουν οι μαθητές προκειμένου να λάβουν επιπλέον υποστήριξη»	ΜΠΣΙ
« Η διδασκαλία της Χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης θα πρέπει να περιλαμβάνει <b>δραστηριότητες οι οποίες θα καλύπτουν με πληρότητα το μάθημα και θα ταιριάζουν με τα πολλά και διαφορετικά επίπεδα μάθησης και να προσφέρει προσαρμογές με απλό τρόπο, ώστε τα παιδιά να διευκολύνονται να παρακολουθήσουν σύμφωνα με το επίπεδό τους. Έτσι βλέπουμε αποτέλεσμα..»</b>	ΜΜΔ
« <b>Έχω στη διάθεσή μου ένα αρκετά σύγχρονο σχολικό εργαστήριο χημείας</b> »	ΔΥΛΥΠ
« <b>Μπορώ να κάνω άνετα το μάθημα</b> »	ΕΠΥΛΥΠ
«το εργαστήριο, όταν υπάρχουν μαθητές με κινητικά προβλήματα ή προβλήματα όρασης ή ακοής <b>οργανώνεται ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών</b> ».	ΔΕΡΓΧΗΜ

<p>«οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες <b>να είναι στην ομάδα μαθητών με υψηλό ακαδημαϊκό επίπεδο</b> που μπορούν να τους βοηθήσουν στην ανάγνωση για παράδειγμα των οδηγιών ή του συμπληρωματικού υλικού που δίνω για τα πειράματα»</p>	
<p>«ενισχύεται το ενδιαφέρον των μαθητών στο μάθημα της Χημείας, <b>το κατανοούν καλύτερα και αντιλαμβάνονται τη σύνδεση τη Χημείας με την καθημερινή μας ζωή</b>»</p>	ANTMAΘ
<p>«<b>βελτίωση στις κοινωνικές και στις γνωστικές τους ικανότητες</b>»</p>	ΚΟΙΝΓΝΔΕΞ
<p>«η μητέρα του μαθητή έρχεται συχνά στο σχολείο και ρωτά για την πρόοδο του παιδιού της. <b>Συνεργαζόμαστε αρκετά στενά και την καθοδηγώ</b> σχετικά με το πώς μπορεί να βοηθήσει το γιο της στην κατανόηση του μαθήματος. Αρκετές φορές της δίνω κάποιες <b>επιπλέον φωτοτυπίες</b>, προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής. Η μητέρα ασχολείται πολύ με το παιδί της και έχει το μορφωτικό επίπεδο να τον βοηθάει στα μαθήματά του. Είναι σημαντικό <b>να συνεχίζεται η δουλειά που γίνεται στο σχολείο και στο σπίτι</b>»</p>	ΣΥΝΕΡΓΟΝ.
<p>«Ο διευθυντής ενδιαφέρεται ιδιαίτερα <b>για ζητήματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών</b> του σχολείου και προσπαθεί να μας ενημερώνει και να μας παρακινεί να συμμετέχουμε σε διάφορα προγράμματα που υπάρχουν»</p>	ΥΠΔΙΟΙΚ



## Πίνακας 2: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 2

«8 έτη εμπειρίας»	ΕΤΕΜΠ
«Δεν έχω συμμετάσχει σε σεμινάριο με τέτοιο θέμα»	ΕΠΕΙΔΑΓ
«3 χρόνια»	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
Είναι πολύ πιο <b>δύσκολη</b> η διδασκαλία. Δεν γνωρίζω και ακριβώς ποιο είναι το <b>εκπαιδευτικό πλαίσιο της ενσωμάτωσης</b> . Μου χει τύχει να έχω μαθητές με δυσλεξία και μια φορά μαθητή με ήπια νοητική υστέρηση. Εκείνη τη χρονιά <b>είχα χάσει κάθε εμπιστοσύνη στις ικανότητες και γνώσεις μου. Δυσκολεύτηκα πολύ.</b>	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
«επαρκής εκπαίδευση των εκπαιδευτικών»	ΑΠΣΥΝ
«ούτε εμπειρία ούτε επαρκή εκπαίδευση»	ΕΠΕΚΣΥΝ
«διαφοροποιημένη διδασκαλία»	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
«Ακολουθώ το πρόγραμμα σπουδών με μικρές διαφοροποιήσεις κυρίως ως προς την <b>ποσότητα της ύλης</b> και την <b>αξιολόγηση των μαθητών</b> με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες»	ΔΙΑΦΔΙΑ
«Δεν την εφαρμόζω αυτή τη μέθοδο»	ΣΥΝ
«Δεν την εφαρμόζω αυτή τη μέθοδο»	ΔΙΔΟΜ
«Δεν έχουμε εργαστήριο»	ΕΡΔΙΑ
«Δεν τη γνωρίζω αυτή τη μέθοδο»	ΕΝΚΑΘΔΙΑ
«Στο σχολείο έχουμε <b>ράμπα</b> . Τα παιδιά που δεν βλέπουν καλά, κάθονται στο <b>πρώτο θρανίο.</b> »	ΜΠΣΙ
«δεν είναι εύκολη η διδασκαλία της Χημείας σε τάξη που συμμετέχουν μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες για πολλούς λόγους ,όπως γιατί τα παιδιά δυσκολεύονται να επεξεργαστούν αριθμητικά δεδομένα»	ΜΜΔ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΕΠΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΕΡΓΧΗΜ
«δυσκολεύονται πολύ»	ΑΝΤΜΑΘ
«όχι κάτι αξιοσημείωτο»	ΚΟΙΝΓΝΔΕΕ
«τους βλέπουμε μόνο όταν δίνουμε τους βαθμούς του τριμήνου»	ΣΥΝΕΡΓΟΝ.

«τα τελευταία χρόνια, **δεν έχει μεγάλο περιθώριο για να κάνει.**

ΥΠΔΙΟΙΚ

Ενσωμάτωση χωρίς πόρους και χρήματα δεν γίνεται»

### Πίνακας 3: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 3

«Συμπλήρωσα <b>17 χρόνια</b> στις αίθουσες διδασκαλίας». «Έχω διδάξει και σε γενικό λύκειο και σε ΕΠΑΛ»	ΕΤΕΜΠ
« <b>Δεν έχω παρακολουθήσει</b> κάποιο επιμορφωτικό πρόγραμμα»	ΕΠΕΙΔΑΓ
«..διδάσκω Χημεία σε τάξεις ενσωμάτωσης εδώ και <b>8 χρόνια</b> συνεχώς.. έχω μεγάλη εμπειρία»	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
« <b>δύσκολη, απαιτητική</b> »	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
« να έχει γνώσεις ο καθηγητής και εμπειρία»	ΑΠΣΥΝ
«έχω πείρα, αλλά <b>δεν γνωρίζω ιδιαίτερες τεχνικές διδασκαλίας</b> . Εφαρμόζω ό,τι έχω μάθει από τα χρόνια διδασκαλίας ότι έχει αποτέλεσμα»  «προωθούν τα σχολεία ενσωμάτωσης <b>χωρίς να εκπαιδεύουν τους καθηγητές</b> πώς να διδάξουν σε μία τάξη που τα παιδιά έχουν τόσο διαφορετικές ανάγκες και ικανότητες	ΕΠΕΚΣΥΝ
« <b>διαφοροποιημένη διδασκαλία</b> »	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
«Είναι η μέθοδος που ακολουθώ. Για να είναι αποτελεσματική <b>ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να χρησιμοποιεί γλώσσα προσαρμοσμένη σε διαφορετικά επίπεδα διδασκαλίας και να υποστηρίζει τη διδασκαλία με εικόνες, γνωσιακούς χάρτες και σχεδιαγράμματα σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος</b> ».  « <b>Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σχεδιασμένες διαφοροποιήσεις και προσαρμογές στην διδασκαλία</b> »	ΔΙΑΦΔΙΑ
« <b>δεν έχουμε δάσκαλο ειδικής αγωγής με γνώσεις Χημείας</b> »	ΣΥΝ
« <b>δεν τη χρησιμοποιώ</b> »	ΔΙΔΟΜ
« <b>χωρίς εργαστήριο δεν γίνεται</b> »	ΕΡΔΙΑ
« <b>δεν την ξέρω τη μέθοδο αυτή</b> »	ΕΝΚΑΘΔΙΑ
« <b>Προσαρμόζουμε την τάξη ανάλογα με τις ανάγκες</b> »	ΜΠΣΙ
«Όταν στην τάξη υπάρχουν μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες θα πρέπει ο συνολικός αριθμός των μαθητών να είναι μικρότερος  <b>γιατί οι χρονικοί περιορισμοί για την κάλυψη του προγράμματος σπουδών, η οργάνωση για την προετοιμασία του μαθήματος, η έλλειψη εκπαίδευσης στην ειδική αγωγή,</b>	ΜΜΔ

οι αυξημένες ανάγκες των μαθητών για βοήθεια, η ανάγκη ύπαρξης εργαστηρίων, όλα αυτά είναι σημαντικά εμπόδια».	
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΥΛΥΠΙ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΕΠΥΛΥΠΙ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΕΡΓΧΗΜ
«δυσκολεύονται στη Χημεία, αλλά με πολύ προσπάθεια δική τους και δική μου καταφέρνουμε να αποκτήσουν κάποιες βασικές γνώσεις»	ΑΝΤΜΑΘ
«Χρειάζονται περισσότερες ώρες διδασκαλίας για να πετύχουμε περισσότερα πράγματα»	ΚΟΙΝΓΝΔΕΞ
«Όχι»	ΣΥΝΕΡΓΟΝ.
«.. αποφασίσαμε να μειώσουμε το συνολικό αριθμό των μαθητών του τμήματος για να αποφορτιστεί κάπως το επίπεδο των εκπαιδευτικών προκλήσεων στο τμήμα»	ΥΠΙΔΙΟΙΚ

#### Πίνακας 4: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 4

«7 έτη»	ΕΤΕΜΠ
«όχι»	ΕΠΕΙΔΑΓ
«1 έτος»	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
«Αν δεν έχει κάποια ιδιαίτερη κατάρτιση όπως εγώ είναι δύσκολο»	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
«γνώσεις τόσο σε θέματα ειδικής αγωγής όσο και εκπαίδευσης»	ΑΠΣΥΝ
«Όπως είπα καμία ειδική εκπαίδευση»	ΕΠΕΚΣΥΝ
«διαφοροποιημένη διδασκαλία. Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σχεδιασμένες διαφοροποιήσεις και προσαρμογές στην διδασκαλία»	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
«Διαφοροποιώ το μάθημα αλλά δεν είναι εύκολο γιατί τα παιδιά έχουν δυσκολίες στην προφορική και γραπτή έκφραση» «Οι μαθητές θα πρέπει να ενθαρρύνονται να σκεφτούν, να δράσουν, να συγκεντρώσουν πληροφορίες και δεδομένα και να αποκτήσουν νέες γνώσεις, αλλά αυτό δεν είναι πάντα εφικτό και ούτε συμμετέχουν όλα τα παιδιά»	ΔΙΑΦΔΙΑ
«όχι, δεν την εφαρμόζω »	ΣΥΝ
«όχι, δεν την εφαρμόζω »	ΔΙΔΟΜ
«δεν έχουμε εργαστήριο στο σχολείο»	ΕΡΔΙΑ
«δεν την ξέρω»	ΕΝΚΑΘΔΙΑ
«ράμπα, αλλαγές θέσεων»	ΜΠΣΙ
«Δεν βγαίνει η ύλη, καθυστερούμε αρκετά»	ΜΜΔ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΕΠΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΕΡΓΧΗΜ
«Δυσκολεύονται γιατί δεν μπορούν να επεξεργαστούν αριθμητικά δεδομένα, έχουν δυσκολίες στην προφορική ή γραπτή έκφραση»	ΑΝΤΜΑΘ
«δεν βλέπω κάποια σημαντική αλλαγή»	ΚΟΙΝΓΝΔΕΞ
«έρχονται και ρωτάνε για την πρόοδο των μαθητών, αλλά όχι κάτι περισσότερο»	ΣΥΝΕΡΓΟΝ.
«Δεν μπορεί να κάνει και κάτι»	ΥΠΔΙΟΙΚ



## Πίνακας 5: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 5

«8 έτη»	ΕΤΕΜΠ
«επιμόρφωση με θέμα τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες»	ΕΠΕΙΔΑΓ
«3 έτη»	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
«Αν και παρακολούθησα ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα δεν θα έλεγα πως έχω επαρκείς γνώσεις και κατάρτιση στην ειδική αγωγή ή την ενσωμάτωση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οπότε πιστεύω πως χωρίς γνώσεις και πείρα, είναι δύσκολη η διδασκαλία σε τάξεις ενσωμάτωσης»	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
«γνώσεις και πείρα»	ΑΠΣΥΝ
«ξέρω κάποια πράγματα, αλλά όχι πολλά»	ΕΠΕΚΣΥΝ
«Διαφοροποιημένη διδασκαλία»	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
«η διαφοροποίηση είναι απαραίτητη» «πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η έκταση της ύλης το μαθήματος σύμφωνα με το Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών και το βάθος και περιεχόμενο θεωρητικών εννοιών και νοημάτων»	ΔΙΑΦΔΙΑ
«Δεν έχει τύχει ποτέ»	ΣΥΝ
«δεν τη χρησιμοποιώ»	ΔΙΔΟΜ
«δεν έχουμε εργαστήριο»	ΕΡΔΙΑ
«δεν την ξέρω»	ΕΝΚΑΘΔΙΑ
«Προσαρμοζόμαστε ανάλογα»	ΜΠΣΙ
«οι μαθητές έχουν ιδιαίτερες δυσκολίες και ανάγκες στην ανάγνωση και κατανόηση κειμένου και καθυστερεί το μάθημα» «έχουν αυξημένες ανάγκες και δεν μπορούν να καλυφθούν λόγω των χρονικών περιορισμών».	ΜΜΔ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΕΠΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΕΡΓΧΗΜ
«Οι μαθητές αυτοί αντιμετωπίζουν συμπεριφορικά θέματα και δεν έχουν αναπτυγμένη ικανότητα να συνδέουν τις ιδέες στη συλλογιστική αλυσίδα»	ΑΝΤΜΑΘ
«μικρή πρόοδος»	ΚΟΙΝΓΝΔΕΞ
«μόνο στους βαθμούς έρχονται»	ΣΥΝΕΡΓΟΝ.

«φροντίζει να υπάρχει στο σχολείο καθηγητής ειδικής αγωγής »	ΥΠΔΙΟΙΚ
--	---------



**Πίνακας 6: Κωδικοποιημένες Απαντήσεις Χημικού 6**

«8 έτη»	ΕΤΕΜΠ
«επιμόρφωση με αντικείμενο τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες»	ΕΠΕΙΔΑΓ
«4 έτη»	ΕΤΕΜΠΕΙΔΑΓ
«δύσκολη, απαιτητική, γεμάτη προκλήσεις, πολύ προετοιμασία στο σπίτι»	ΕΚΕΝΜΕΕΑ
«η στήριξη του καθηγητή από το σύμβουλο και τον εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής»	ΑΠΣΥΝ
«δεν έχω επαρκή εκπαίδευση»	ΕΠΕΚΣΥΝ
«Διαφοροποιημένη διδασκαλία»	ΚΑΤΠΡΜΕΘ
«Η διαφοροποίηση για να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφοροι παράμετροι όπως οι προαπαιτούμενες θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις, οι προαπαιτούμενες γλωσσικές και μαθηματικές δεξιότητες των μαθητών, οι κατηγορίες ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και ο βαθμός αυτονομίας του μαθητή στο σχολικό περιβάλλον. Αν είχαμε εργαστήριο θα ήταν πιο εύκολη η διδασκαλία και η διαφοροποίηση»	ΔΙΑΦΔΙΑ
«όχι»	ΣΥΝ
«όχι»	ΔΙΔΟΜ
«όχι»	ΕΡΔΙΑ
«όχι»	ΕΝΚΑΘΔΙΑ
«ράμπα, ισόγειο, αλλαγή θρανίων»	ΜΠΣΙ
«καμιά φορά καθυστερούμε, δεν είναι εύκολη η οργάνωση του μαθήματος, τυχαίνει κάποιοι μαθητές να έχουν συμπεριφορικά προβλήματα και να επηρεάζουν και τους άλλους μαθητές»	ΜΜΔ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΕΠΥΛΥΠ
«δεν υπάρχει εργαστήριο χημείας στο σχολείο»	ΔΕΡΓΧΗΜ
«Δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του μαθήματος»	ΑΝΤΜΑΘ
«Ελάχιστη πρόοδος»	ΚΟΙΝΓΝΔΕΞ
«όχι, πολύ σπάνια»	ΣΥΝΕΡΓΟΝ.



## Παράρτημα II

### Συεντεύξεις

#### Συνέντευξη (Εκπαιδευτικός 1, Άντρας)

**Γεια σας**

**Θα ξεκινήσουμε τη συνέντευξη με κάποιες γενικές ερωτήσεις**

- Η ηλικία σας ποια είναι;
- **43 χρονών**
- Ποιες είναι οι σπουδές σας;
- **Πτυχίο Χημικού και μεταπτυχιακό στην Ειδική Αγωγή**
- Πόσα χρόνια διδάσκετε Χημεία σε μαθητές Γυμνασίου;
- **Έχω 7 χρόνια εμπειρίας.**
- Έχετε επιμορφωθεί σχετικά με τη διδασκαλία Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες;
- **Πέραν του μεταπτυχιακού μου έχω συμμετάσχει σε 2 επιμορφωτικά προγράμματα σχετικά με τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες**
- Έχετε εμπειρία διδασκαλίας της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες;
- **7 χρόνια. Από την αρχή δίδασκα σε τάξεις ενσωμάτωσης.**
- Ποια είναι η άποψη σας για την εκπαίδευση και την ενσωμάτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Η διδασκαλία έχει μεγαλύτερες προκλήσεις... πρέπει να γνωρίζεις τις δυνατότητες και τις αδυναμίες κάθε περίπτωσης μαθητή και να προσαρμόζεις ανάλογα τη διδασκαλία και την πρακτική..**
- Ποιες πιστεύετε ότι είναι οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματική λειτουργία της ενσωμάτωσης;
- **Η ενσωμάτωση λειτουργεί μόνο αν ο εκπαιδευτικός έχει γνώσεις και υποστήριξη από τους γονείς, τη διεύθυνση του σχολείου και το Υπουργείο. Είναι απαραίτητη επίσης η υλικοτεχνική υποστήριξη στη διδασκαλία της Χημείας.**
- Θεωρείτε ότι έχετε εκπαιδευτεί επαρκώς για τη συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

- **Ναι, πιστεύω ότι έχω εκπαιδευτεί επαρκώς στη συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η εκπαίδευση μου δεν ήταν μόνο γενικά στην ειδική αγωγή, αλλά και στην διδασκαλία της χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.**
- Ποιες πρακτικές και μέθοδοι πιστεύετε ότι είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Διαφοροποιημένη διδασκαλία, συνδιδασκαλία, ομοδοσυνεργατική, διδασκαλία μέσα από έρευνα και κατάλληλα διαμορφωμένες δραστηριότητες.**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Οι διαφοροποιήσεις και οι προσαρμογές σκοπεύουν να διευκολύνουν τους μαθητές, τόσο στα γλωσσικά και θεωρητικά μαθήματα, όσο και στα μαθηματικά και στα μαθήματα φυσικών επιστημών. Αυτές μπορούν να εξελίσσονται μέσα στην συνήθη τάξη με την προϋπόθεση ότι ο εκπαιδευτικός έχει σκεφτεί και εντοπίσει της τις ιδιαιτερότητες των μαθητών του.**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της συνδιδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Εφαρμόζω διάφορες τεχνικές, όπως και αυτή ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, το γνωστικό αντικείμενο της διδασκαλίας και το ακαδημαϊκό επίπεδο των τυπικά αναπτυσσόμενων μαθητών. Αυτές οι τεχνικές βοηθούν όλους τους μαθητές στην κατανόηση του γνωστικού πεδίου της Χημείας.**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας από ομότιμους σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Το ίδιο. Επιλέγω τεχνική ανάλογα με την ύλη και το επίπεδο το μαθητών**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας μέσα από έρευνες και δραστηριότητες για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Το ίδιο**

- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της ενεργητικά καθοδηγούμενης διδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Την γνωρίζω αυτήν την τεχνική, αλλά δεν έχει τύχει ακόμα να την εφαρμόσω. Χρειάζεται ειδική προετοιμασία της διδασκαλίας και δεν έχω ακόμα ετοιμάσει κάποιο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο για τους μαθητές μου. Στο μέλλον θα το κάνω.**
- Πώς επηρεάζεται η μέθοδος διδασκαλίας σας όταν στην τάξη συμμετέχουν μαθητές με περιορισμένη κινητικότητα, περιορισμένη όραση ή περιορισμένη ακοή;
- **Στις περιπτώσεις αυτές οι μαθητές κάθονται κοντά στον πίνακα και ενημερώνει ο εκπαιδευτικός τους γονείς για τυχόν ειδικό εκπαιδευτικό οπτικοακουστικό υλικό που μπορούν να πάρουν οι μαθητές προκειμένου να λάβουν επιπλέον υποστήριξη**
- Πώς επηρεάζεται η μέθοδος διδασκαλίας σας όταν στην τάξη συμμετέχουν μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες;
- **Η διδασκαλία της Χημείας σε τάξεις ενσωμάτωσης θα πρέπει να περιλαμβάνει δραστηριότητες οι οποίες θα καλύπτουν με πληρότητα το μάθημα και θα ταιριάζουν με τα πολλά και διαφορετικά επίπεδα μάθησης και να προσφέρει προσαρμογές με απλό τρόπο, ώστε τα παιδιά να διευκολύνονται να παρακολουθήσουν σύμφωνα με το επίπεδό τους. Έτσι βλέπουμε αποτέλεσμα.**
- Τι είδους υλικοτεχνική υποδομή έχετε στη διάθεσή σας για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Έχω στη διάθεσή μου ένα αρκετά σύγχρονο σχολικό εργαστήριο χημείας.**
- Επαρκεί η υλικοτεχνική υποδομή που έχετε στη διάθεσή σας για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Μπορώ να κάνω άνετα το μάθημα όπως θέλω και το έχω σχεδιάσει.**
- Πώς διαμορφώνετε το εργαστήριο Χημείας για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Το εργαστήριο, όταν υπάρχουν μαθητές με κινητικά προβλήματα ή προβλήματα όρασης ή ακοής οργανώνεται ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών. Οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες πρέπει να**

είναι στην ομάδα μαθητών με υψηλό ακαδημαϊκό επίπεδο που μπορούν να τους βοηθήσουν στην ανάγνωση για παράδειγμα των οδηγιών ή του συμπληρωματικού υλικού που δίνω για τα πειράματα»

- Πώς ανταποκρίνονται οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε αυτό τον τρόπο διδασκαλίας;
- **Ενισχύεται το ενδιαφέρον των μαθητών στο μάθημα της Χημείας, το κατανοούν καλύτερα και αντιλαμβάνονται τη σύνδεση τη Χημείας με την καθημερινή μας ζωή.**
- Καλλιεργούνται οι κοινωνικές και οι γνωστικές ικανότητες τους;
- **Ναι. Υπάρχει μεγάλη βελτίωση στις κοινωνικές και στις γνωστικές τους ικανότητες**
- Τι είδους συνεργασία έχετε με τους γονείς των μαθητών και πως μπορεί να επηρεάσει τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας;
- **Πολύ καλή. Για παράδειγμα η μητέρα του μαθητή έρχεται συχνά στο σχολείο και ρωτά για την πρόοδο του παιδιού της. Συνεργαζόμαστε αρκετά στενά και την καθοδηγώ σχετικά με το πώς μπορεί να βοηθήσει το γιο της στην κατανόηση του μαθήματος. Αρκετές φορές της δίνω κάποιες επιπλέον φωτοτυπίες, προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής. Η μητέρα ασχολείται πολύ με το παιδί της και έχει το μορφωτικό επίπεδο να τον βοηθάει στα μαθήματά του. Είναι σημαντικό να συνεχίζεται η δουλειά που γίνεται στο σχολείο και στο σπίτι**
- Τι είδους υποστήριξη λαμβάνετε από τη διεύθυνση του σχολείου για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Ο διευθυντής ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για ζητήματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών του σχολείου και προσπαθεί να μας ενημερώνει και να μας παρακινεί να συμμετέχουμε σε διάφορα προγράμματα που υπάρχουν**

## Συνέντευξη (Εκπαιδευτικός 3, γυναίκα)

Γεια σας

**Θα ξεκινήσουμε τη συνέντευξη με κάποιες γενικές ερωτήσεις**

- Η ηλικία σας ποια είναι;
- **53 χρονών**
- Ποιες είναι οι σπουδές σας;
- **Πτυχίο Χημικού από το Α.Π.Θ.**
- Πόσα χρόνια διδάσκετε Χημεία σε μαθητές Γυμνασίου;
- **Συμπλήρωσα 17 χρόνια στις αίθουσες διδασκαλίας. Έχω διδάξει και σε γενικό λύκειο και σε ΕΠΑΛ.**
- Έχετε επιμορφωθεί σχετικά με τη διδασκαλία Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες;
- **Δεν έχω παρακολουθήσει κάποιο επιμορφωτικό πρόγραμμα**
- Έχετε εμπειρία διδασκαλίας της Χημείας σε μαθητές με ειδικές ανάγκες;
- **Διδάσκω Χημεία σε τάξεις ενσωμάτωσης εδώ και 8 χρόνια συνεχώς.. έχω μεγάλη εμπειρία.**
- Ποια είναι η άποψη σας για την εκπαίδευση και την ενσωμάτωση μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Καθιστά δύσκολη και απαιτητική τη δουλειά του εκπαιδευτικού**
- Ποιες πιστεύετε ότι είναι οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματική λειτουργία της ενσωμάτωσης;
- **Να έχει γνώσεις ο καθηγητής και εμπειρία**
- Θεωρείτε ότι έχετε εκπαιδευτεί επαρκώς για τη συνεκπαίδευση μαθητών με ειδικές ανάγκες;
- **Έχω πείρα, αλλά δεν γνωρίζω ιδιαίτερες τεχνικές διδασκαλίας. Εφαρμόζω ό,τι έχω μάθει από τα χρόνια διδασκαλίας ότι έχει αποτέλεσμα. Δυστυχώς σήμερα προωθούν τα σχολεία ενσωμάτωσης χωρίς να εκπαιδεύουν τους καθηγητές πώς να διδάξουν σε μία τάξη που τα παιδιά έχουν τόσο διαφορετικές ανάγκες και ικανότητες**
- Ποιες πρακτικές και μέθοδοι πιστεύετε ότι είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Διαφοροποιημένη διδασκαλία**

- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Είναι η μέθοδος που ακολουθώ. Για να είναι αποτελεσματική ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να χρησιμοποιεί γλώσσα προσαρμοσμένη σε διαφορετικά επίπεδα διδασκαλίας και να υποστηρίζει τη διδασκαλία με εικόνες, γνωσιακούς χάρτες και σχεδιαγράμματα σχετικά με το περιεχόμενο του μαθήματος. Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σχεδιασμένες διαφοροποιήσεις και προσαρμογές στην διδασκαλία**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της συνδιδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Δεν έχω διδάξει ποτέ παράλληλα με δάσκαλο ειδικής αγωγής που να γνωρίζει χημεία, οπότε δεν έχω άποψη επί του θέματος.**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας από ομότιμους σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Διάβασα έρευνες ότι είναι αποτελεσματική, αλλά σε τάξη με 26 μαθητές εγώ δεν τη χρησιμοποιώ.**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας μέσα από έρευνες και δραστηριότητες για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Δεν τη χρησιμοποιώ. Ξέρω ότι είναι χρήσιμη και αποτελεσματική, αλλά χωρίς εργαστήριο, δεν μπορείς να κάνεις κάτι.**
- Ποια είναι η άποψή σας για την αποτελεσματικότητα της ενεργητικά καθοδηγούμενης διδασκαλίας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Δεν την ξέρω τη μέθοδο αυτή.**
- Πώς επηρεάζεται η μέθοδος διδασκαλίας σας όταν στην τάξη συμμετέχουν μαθητές με περιορισμένη κινητικότητα, περιορισμένη όραση ή περιορισμένη ακοή;
- **Δεν υπάρχει κάποιο πρόβλημα. Προσαρμόζουμε την τάξη ανάλογα με τις ανάγκες.**
- Πώς επηρεάζεται η μέθοδος διδασκαλίας σας όταν στην τάξη συμμετέχουν μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες;



- Όταν στην τάξη υπάρχουν μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες θα πρέπει ο συνολικός αριθμός των μαθητών να είναι μικρότερος, κάτι που δεν ισχύει όμως. Επίσης δημιουργούνται προβλήματα από τους χρονικούς περιορισμούς για την κάλυψη του προγράμματος σπουδών, το χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται από τον εκπαιδευτικό για την οργάνωση και προετοιμασία του μαθήματος. Επίσης όταν υπάρχει έλλειψη εκπαίδευσης στην ειδική αγωγή, ή η τάξη περιλαμβάνει μαθητές με αυξημένες ανάγκες η διδασκαλία γίνεται όλο και πιο απαιτητική.
- Τι είδους υλικοτεχνική υποδομή έχετε στη διάθεσή σας για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Καμία. Δεν έχουμε εργαστήριο, κάτι που θα διευκόλυνε τη διδασκαλία της Χημείας σε όλους τους μαθητές.**
- Επαρκεί η υλικοτεχνική υποδομή που έχετε στη διάθεσή σας για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Δεν έχουμε εργαστήριο**
- Πώς διαμορφώνετε το εργαστήριο Χημείας για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;
- **Δεν έχουμε εργαστήριο**
- Πώς ανταποκρίνονται οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες σε αυτό τον τρόπο διδασκαλίας;
- **Δυσκολεύονται στη Χημεία, αλλά με πολύ προσπάθεια δική τους και δική μου καταφέρνουμε να αποκτήσουν κάποιες βασικές γνώσεις.**
- Καλλιεργούνται οι κοινωνικές και οι γνωστικές ικανότητές τους;
- **Όχι ιδιαίτερα. Χρειάζονται περισσότερες ώρες διδασκαλίας για να πετύχουμε περισσότερα πράγματα.**
- Τι είδους συνεργασία έχετε με τους γονείς των μαθητών και πως μπορεί να επηρεάσει τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας;
- **Δεν υπάρχει κάποια συνεργασία. Δεν έχει τύχει να μου ζητήσει κάποιος γονέας να μιλήσουμε να το πώς να βοηθήσει το παιδί του στη Χημεία. Όχι δεν υπάρχει συνεργασία με τους γονείς μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες**
- Τι είδους υποστήριξη λαμβάνετε από τη διεύθυνση του σχολείου για τη διδασκαλία της Χημείας σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες;

- Ο διευθυντής προσπαθεί να διευκολύνει το μάθημα όπως μπορεί. Μία χρονιά έτυχε να υπάρχουν στην τάξη αρκετοί μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Μιλήσαμε και αποφασίσαμε να μειώσουμε το συνολικό αριθμό των μαθητών του τμήματος, για να αποφορτιστεί κάπως το επίπεδο των εκπαιδευτικών προκλήσεων στο τμήμα.